

ČASOPIS

PRO RADIOTECHNIKU

A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK XVIII/1969 ČÍSLO 2

V TOMTO SEŠITĚ

Nál interview	41
Beseda o přijímačích	43
Čtenáři se ptají	43
Jak na to	44
Univerzální zkoušečka	45
Nové součástky	46
Stavebnice mladého radioamatéra (koncový zesilovač MNF2)	47
Booster k elektrické kytarě	48
Výkonný reflexní přijímač	51
Elektronický blek se samostatným dobíjením	56
Stmívač osvětlení s tyristorem	57
Indikátor síťového napětí	58
Ozvěna s dozvuk opravou B4	63
Konvertor pro 92,5 až 103,5 MHz	64
Přístroj k měření polovodičových diód	66
Smlíšená zapojení unipolárního a bipolárního tranzistoru	67
Návrh špičkového přijímače pro KV (2. pokračování)	71
Použití krystalů z RM31 do vysílače pro 145 MHz	74
Soutěž s hádankou (KV, rychlostele- grafové, nebo na lásku)	75
DX	77
Náše předpověď	78
Přetčeme si	78
Četli jsme	79
Nezapomeňte, že	79
Inzerce	79

Na str. 59 a 60 jako vyjádření přílohy Programovaný kurs radioelektroniky

Na str. 61 a 62 jako vyjádření přílohy čtyřjazyčný radioamatérský slovník

AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává Vydavatelství časopisů MNO, n. p., Praha 1, Václavské 26, telefon 234355-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartol, ing. J. Čermák, K. Donát, L. Hrušák, A. Hofmann, Z. Hrdlička, ing. J. T. Hyán, K. Krbeč, A. Lavant, K. Novák, ing. O. Petrůček, dr. J. Petránek, M. Procházka, K. Pytner, ing. J. Vackář, J. Zenisek. Redakce, Praha 2, Lohotinská 57, telefon 223630. Roční výjde 12 čísel. Cena výtisku 4 Kčs, pololetní předplatné 24 Kčs. Rozšiřuje PNS, v přednostech obtožených 40 VC MNO, administrace Praha 1, Václavské 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledčí pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz cizí, Jindřichův 14, Praha 1, Těšná Polgova 1, n. p., Praha. Inzerce přijímá Vydavatelství časopisů MNO, Václavské 26, Praha 1, tel. 234355-7, linka 294. Za plácovost příspěvků ručí autor. Redakce rukopisů vrátí, bude-li vyřádkováno a bude-li připojena frakturní obálka se zpětnou adresou. Toto číslo vyšlo 7. únorem 1969.

© Vydavatelství časopisů MNO Praha

naš inter view

s dr. Arminem Glancem, ředitelem obytové, projektování a montážní organizace Tesla o tom, co Tesla dělá a v nejbližší budoucnosti chce dělat pro amatéry k odstranění obtíží s obstaráváním součástek.

V uplynulém roce věnovala Tesla mnoho pozornosti rozšiřování své obchodní sítě a služeb spotřebitelům, otevřela několik nových prodejen a oprav. Amatérům se však zdá, že na ně Tesla při této činnosti stále trochu zapomíná. Můžete se k tomu vyjádřit?

Tesla v uplynulých dvou letech otevřela v důležitých obchodních centrech a ve větších městech 23 vzorových prodejen, které zajišťují prodej finálních výrobků značky Tesla pro širokou veřejnost, poradenské služby, multiservis, značkový servis a prodej náhradních dílů a součástek včetně záslukové služby pro amatéry. Tesla také uzavřela dohodu se Svazarmem, kterou podepsal generální ředitel Tesly a předseda ÚV Svazarmu. Důležitými dohodami se Svazarmem uzavíráme v jednotlivých městech, kde jsou prodejny dislokovány (např. Ostrava, Banásk, Bystřice). Kromě těchto prodejen Tesly a komplexními službami byly v Praze, Brně a Bratislavě otevřeny specializované prodejny součástek a náhradních dílů, které Tesla vyrábí. Snažíme se, aby služby pro širokou veřejnost i pro amatéry byly co nejlepší, tj. komplexní, pohotové a kvalitní. Je to jeden ze základních cílů obchodního podniku Tesla. Nelze tedy říci, že bychom na amatéry zapomínali. Naopak, snažíme se pro ně udělat maximum. Jsme však mnohdy omezovali zejména prostorovými možnostmi. Bylo by velmi účelné, kdyby i radioamatérské organizace, odborný tisk apod. uplatnily svůj vliv a podpořily nás v našich jednáních s národními výbory o poskytnutí vhodných prostor pro vzorové prodejny a pro služby v oblasti spotřební elektroniky. Naše situace je velmi svízelná zejména v Praze, Brně a Bratislavě, kde je o službu Tesly velký zájem. I když bychom si velmi rádi rozšířili, abychom zákazníkům vyšli vstříc, jsme bohužel prostorově značně omezení a např. v Praze nemáme dosud vzorovou prodejnu na úrovni, která by odpovídala poptávce obyvatel, významnou hlavního města a významnou československé elektroniky. Totéž platí i o dalších našich službách, jako je multiservis, značkový servis apod., o kancelářských prostorách nemluví. Málokdo si uvědomuje, že obchodní podnik Tesla, který vznikl prakticky před dvěma lety a měl tehdy tři pracovníky, má dnes již přes tisíc lidí; kteří zajišťují služby na mnoha místech republiky. Ziskat pro tyto pracovníky pracovní místnosti je velmi obtížné a pracovní podmínky na mnoha našich pracovištích jsou neúnosné.

V Hlispodru jsme na tomto místě uveřejnili rozhovor o tenkrát nové vzorové prodejny Tesly v Martiněské ulici v Praze. Silbovalo se v něm, že bude zásobována "vlemy výrobky



podniků Tesla, že prodej finálních výrobků nahradí prodej měřicích přístrojů, že v prodejně budou instalovány měřicí přístroje k použití pro radioamatéry, že prodejna bude mít moderní záslukovou službu atd. Proč se nedoes tyto plány neuskutečnit?

Pražská dislokace problematická je, jak jsem již naznačil, velmi obtížná. Naše prodejna v Martiněské ulici byla hned po otevření a zejména koncem minulého roku vystavena neočekávaně velkému náporu zákazníků včetně amatérů. To jen dokumentuje nutnost zřít v Praze skutečnou vzorovou prodejnu Tesly na odpovídajícím místě a v odpovídajícím rozsahu, tj. asi na 500 m² s navazujícími prostory pro značkový servis a multiservis, což znamená dalších 400 m² s potřebným skladovým zázemím.

Snažíme se o to již několik let (ve spolupráci např. s Čs. rozhlasem) a jsme okamžitě připraveni tyto prostory adaptovat a komplexně vybavit službami pro veřejnost i pro amatéry. Jsme si vědomi toho, že nám široká veřejnost svým zájmem o služby našich vzorových prodejen, multiservisu i značkového opravu Tesly dává svoji důvěru a děláme všechno pro to, aby tato služba odpovídala našemu sloganu – "Tesla – dobré výrobky, dobré služby". Pokud jde o prodejnu v Martiněské ulici, dbáme o její zásobením dostupnými součástkami a náhradními díly, zdokonalili jsme poradenskou službu a zkvalitnili odborné vedení prodejny, zavedli jsme a budeme dále rozšiřovat i prodej měřicích přístrojů. Záslukovou službu realizují pracovníci prodejny prostřednictvím Uherického Brodu, neboť vzhledem k velkému zájmu a širší sortimentu (desítesíce skladových položek) není možné v současných prostorách vyřizovat zásluku přímo z prodejny. Nebylo také dosud možné uskutečnit naše plány nařízení předváděcích prostor pro televizory, pro poslech a předvádění stereofonních zařízení a pro instalaci měřicích zařízení pro amatéry. Situace prodejny v Martiněské ulici bude letos částečně ulehčena zřízením další prodejny Tesly v Dlouhé ulici, ale ani toto řešení není na takové úrovni, jak bychom si přáli a jak by odpovídalo zájmu a poptávce po službách Tesly mezi amatéry i v širší zákaznické veřejnosti. Přesto, chceme podle možnosti usluhovat o další zkvalitnění služeb.

V loňském roce jsme, zpracovávali předehled doporučených sortimentů pro naše vzorové prodejny, který bude mít nyní k dispozici vedoucí každé naší prodejny, aby obsluha byla rychlá a operativní, přímo ze zásob v prodejně.

Mnoho nepřítomnosti načítalořízení a přeložení prodejny servisní dokumentace Tesla, která je dnes v Sokolovské ul. 144 v Praze 8. Jak vypadá tato služba dnes a co z této prodejny může amatér dostat?

Pokud nebude otázka provozních prostor v Praze zásadně řešena, musíme se bohužel smířit s tím, že budeme muset podle možnosti operativně přemísťovat některé služby. To byl také případ zařízení značkové opravny magnetofonů Tesla v Soukenické ulici 3 a přesun prodejny dokumentace na Sokolovskou 144.

Speciální prodejna dokumentace je jedním z prvků našich komplexních služeb. Přístupují jsme k ní vzhledem k zájmu širší i amatérské veřejnosti. Bohužel, servisní dokumentace k některým starším typům výrobků byla vydávána jen v malých nákladech pro potřeby opravného sektoru, takže byla velmi rychle rozebrána. U neatraktivnějších druhů jsme žádali dotisky. U servisní dokumentace nových výrobků počítáme již se zvýšenými náklady. Seznam technické servisní dokumentace mají i naše vzorové prodejny v dalších městech, které si ji objednávaly v našem centrálním skladě. V Sokolovské ulici jednáme o přidělení dalších místností, v nichž chceme zříditi prodejnu s poradenskou službou. (Pozn. red. - Seznam přístrojů Tesla, k nimž může středisko v Sokolovské ul. dodat servisní dokumentaci, uveřejníme v některém z příštích čísel AR).

Styltel jsme, že Tesla připravuje pro amatéry centrální zásilkovou službu v prodejně v Uherákém Brodě. Jak bude její služba, jak bude vypadat sortiment a hlavně - kdy začne činnost? Bude nutné se na tuto prodejnu obracet přímo nebo ji budou automaticky předávat objednávkový věšný prodejny Tesla?

Zásilková služba Tesla v Uherákém Brodě zahájila činnost již v loňském roce. Zboží, které pro nedostatek skladových prostor nebo z jiných důvodů nelze skladovat ve vzorové prodejně Tesla, objednává tato prodejna podle požadavků zákazníků přímo v centrálním skladě součástek a náhradních dílů v Uherákém Brodě. Přitom by měla platit zásada, aby každý zákazník byl v prodejně obslužen buďto prodejem přes pult, nebo prostřednictvím zásilkové služby. Perspektivně se uvažuje o primých objednávkách zákazníků do Uherákého Brodu, bez zprostředkování prodejnou. O zavedení primé zásilkové služby budou zákazníci však informováni. Uheráký Brod jako centrální sklad vede prakticky všechny dostupné součástky a náhradní díly v hodnotě několika desítek miliónů korun.

V souvislosti s otevřením prodejny v Martiněské ulici se hovořilo také o tom, že jednotlivé závody Tesla dají k dispozici sklady náhradních součástek k přístrojem, které se již nevyrábějí. Je načít, že se tyto zásoby dostanou do rukou amatérů a jakou formou?

Tesla skládající náhradní díly ke spotřebním výrobkům značky Tesla po dobu asi 10 let. Tyto součástky a náhradní díly se dodávají zejména do servisní sítě, aby oprava našich výrobků byla pohořatá, odborně na úrovni a levná. Vedení podniku rozhodlo dodávat ně-

kteřé součástky a náhradní díly i do vzorových prodejen Tesla. V omezeném rozsahu jsou již tyto náhradní díly k dispozici. V současné době jednáme s našimi výrobními podniky o dodávce dalších náhradních dílů, které budou rovněž k dispozici v našich prodejnách.

Chtěli bychom v některých městech zříditi i výprodejní prodejny, kde by některé výrobky byly k dispozici popřípadě i se slevou. Je to však opět především otázka prodejních prostor.

Mohl byste našim čtenářům vysvětlit, proč dochází ke zvýšení cen výrobků Tesla, u některých (elektronik) až o 100 % a zda tento trend bude pokračovat i v roce 1969?

Úprava cen některých výrobků Tesla navazuje na celostátní úpravu cen od 15. 11. 1968 a na úpravu relací velkoobchodních a maloobchodních cen. Ke zvýšení dochází zejména u starších, neperspektivních typů elektronik. Naproti tomu u perspektivních výrobků, např. polovodičů, se ceny snižují. Úpravy cen jsou koordinovány se státním obchodem.

Mohl byste ve stručnosti shrnout, co dnes Tesla pro amatéry dělá a jaké má v tomto směru plány pro nejbližší budoucnost?

Z celého našeho rozhovoru vyplývají naše záměry v oblasti služeb širší veřejnosti i radioamatérům. Naším cílem je dostat se v oblasti spolupráce s amatéry na úroveň světových firem, srovnatelných s Teslou. Považujeme to nejen za hospodářský úkol, ale i za důležitý prvek vztahů k veřejnosti a prozrazování elektroniky do našeho života i do národního hospodářství jako oboru, který má význam nejen pro další strojírenská i jiná odvětví a obory, ale i značný význam kulturně politický - např. rozšiřování televize, telefonních spojení apod., jak jsme se mohli přesvědčit zejména v letních měsících uplynulého roku.

Letos plánujeme otevření dalších osmi vzorových prodejen Tesla. Věřím, že naše další spolupráce s amatéry bude oboustranně prospěšná.

Závěrem ještě dovolte jednu otázku: jak by vám mohla při uskutečnění všech plánů, zejména v souvislosti se službami pro amatéry, pomoci redakce a naši čtenáři?

Myslím, že užší spolupráce Tesla s redakcí AR by byla amatérům jen k prospěchu. Především pečlivě prozkoumáme výsledky ankety vašeho časopisu, pokud se otázky týkaly obtíží při obstarávání součástek, a budeme z odpovědí vycházet při naší další činnosti. Kromě toho by podle našeho názoru bylo velmi vhodné, kdyby se vedoucí prodejny v Martiněské ulici stal členem redakční rady AR a redakce ráda, abychom měli stálý a dobrý kontakt i přehled o přáních a požadavcích amatérů. A pokud by redakce byla ochotna poskytnout nám pomoc, rádi bychom v letošním roce prostřednictvím AR udeřili důkladnější průzkum, zaměřený na materiálové otázky a na služby amatérům. Taková společná akce by nám jistě přinesla mnoho dobrých podnětů, které bychom pak podle možnosti realizovali.

Redakce samozřejmě vítá každou nabídku ke spolupráci, které směřuje ke zlepšení služeb pro radioamatéry. Proto také se vedoucí prodejny v Martiněské ulici stal od 1. ledna 1969 členem redakční rady AR a redakce ráda poskytně Tesla i pomoc při průzkumu požadavků, potřeb a názorů čtenářů AR na všechny otázky, které se týkají zkušeností, obtíží a připomínek k došlým organizací a úrovni prodeje radioelektronik.

Zemřel MUDR. J. Houzvička, OKIAKY



28. listopadu 1968 zemřel tragickou smrtí MUDR. Jaroslav Houzvička, OKIAKY, zakládající člen kolektivní stanice OKIKLB. Na cestě do Borkovic, kde byl ředitelem psychiatrické léčebny, byl při čekání u přejezdu natlačen příjezdícím autobusem se svým vozem pod víck. Tak nešťastně zemřel dobrý, kamarád, zkušený operátor, otec dvou dětí. Čest jeho památce.

Rozhlasový přijímač pro AM-FM s integrovanými obvody

Společnost Philco-Ford Corp. předvedla nový rozhlasový přijímač pro příjem AM i FM signálů, který je osazen jen třemi integrovanými obvody. První obvod je určen jako ladící díl pro středovlnný rozsah a skládá se z řízeného ví předzesilovače, řízeného směřovače a dvou ml zesilovačů. Dynamický regulační rozsah ví předzesilovače je 50 dB, takže i silné místní vysílání lze přijímat bez zkreslení. Regulační rozsah směřovače je 40 dB, průměrný posuv kmitočtu oscilátoru je velmi malý. Druhý integrovaný obvod sdružuje vstupní zesilovač VKV a směřovač-oscilátor s indukčním řízením reakce. Stejnoseměrná vazba stupňů má přednost v tom, že přijímač má minimální počet vnějších součástí. Třetí integrovaný obvod pracuje jako ml zesilovač 10,7 MHz (další dva ml zesilovače se využívají z obvodu pro příjem AM), omezoval, modifikovaný Foster-Scelyův detektor a ml předzesilovač. Pro domácí potěbu je třeba výstup z detektoru připojit k vnějšmu zesilovači, nebo lze jako ml zesilovač použít integrovaný obvod s výstupním výkonem 1 W. Použijeli se integrované koncové zesilovače, je možné doplnit konstrukci přijímače o tento výkonový stupeň.

Funkschau 17/68

SE

Televize v pásnu 12 GHz

V polovině roku 1971 bude možné (podle slov ministra počt NSR dr. Dollinger) zahájit omezený pokusný provoz televize pro veřejnost v VI. pásnu (tj. v rozsahu 11,7 až 12,7 GHz). V září mely být v Berlíně předvedeny již několik let laboratorně prováděné pokusy s vysíláním o výkonu 15 W, pracujícím v pásnu 12 GHz. Toto sdělení potvrdilo předcházející konečné rozhodnutí o využití VI. TV pásma. Jak se uplatní toto pásmo, to ukáže nedaleká budoucnost. Rozhlasové a televizní službě bylo toto pásmo přiděleno na konferenci v Ženevě v roce 1959.

SE

BESEDA O PŘIJÍMAČÍCH

V prosinci uspořádaly redakce časopisů *Hudba* a *zvuk*, *Věda a technika mládeži* a *Amatérské radio besedy* se zástupci *Testy Bratislava*, která jako jediný podnik vyrábí v Československu elektronkové i tranzistorové rozhlasové přijímače. Beseda byla velmi početná navštívena; v malé síle Klubu MŠK se těsnilo i mnoho těch, na něž už nebylo volné sedadlo.

Velmi početná byla zastoupena „generalita“ n. p. Tesla Bratislava; podnik vyslal 25 předních techniků i zástupce odboru. Za redakci časopisů *Hudba* a *zvuk* byl přítomen J. Janda a nový člen redakce Kroupa, za redakci *Vědy a techniky mládeži* redaktor Šmejkal, za redakci Amatérského radia šéfredaktor ing. Smolík a redaktor L. Kalousek. Původně přislíbil účast i zástupce redakce *Sdělovací techniky*, ten se však dodatečně účasti vzdal. O tom, že se Tesla Bratislava na setkání dobře připravila, svědčí i osobní účast vedoucího technického rozvoje ing. A. Krajňáka, vedoucího vývoje a konstrukce ing. P. Bublíka, asistenta technického náměstka D. Hodula, vedoucího odboru A. Ludrovského, vedoucího OTS J. Guznického, vedoucího vývojové laboratoře ing. M. Poláka a dalších.

Beseda se v podstatě skládala ze dvou částí. V první vystoupili jednotliví pracovníci „Testy a podniků“ nadšeně chválili výrobky své továrny; to je však pochopitelné, protože nikdo přece nebude hanět to, co dělá. Velmi nekriticky a na podnik ne zcela objektivních údajích založil svůj projev vedoucí odboru

A. Ludrovský. Rozebírál podrobně jejich vystoupení by bylo nošením dříví do lesa, neboť jak o technické jakosti, tak i o cenách, vnějším provedení a technické koncepci výrobků *Testy Bratislava* jsou naši čtenáři podrobně informováni z testů přijímače Dolly, Big-beat a jiných, které jsme v našem časopise uveřejnili. Jen poznámka na okraj: v předminulém roce byla v budově Čs. rozhlasu tisková konference se zástupci *Testy*, kde byl např. i ing. Bublík, který se zúčastnil i prosincové besedy. Na této konferenci předváděl zástupci *Testy* nový přijímač v celkem pěkné skříni, moderního tvaru a slibovali, že bude v dohledné době na trhu. Přijímač sice nepředstavoval žádný technický zázrak, měl však poněkud lepší úroveň, než je tomu u dosavadní produkce. Od té doby uplynulo, již velmi mnoho voďy a zkuste jej koupit v obchodě!

Druhá část besedy byla věnována dotazům přítomných návštěvníků. Největší zájem byl o novinky, které *Testy Bratislava* chystá. K tomuto tématu se znovu vrátíme, neboť jsme od pracovníků *Testy* dostali pozvání k návštěvě jejich závodu. V reportáži přineseme

všechny podrobné údaje, které se nám podaří získat. Jsme sami zvědaví, jaké koncepce a jakých vlastností budou nebo jsou novinky *Testy*, mezi nimiž je např. i přijímač do auta atd.

Během besedy byli mezi účastníky rozdány dotazníky, v nichž měli zodpovědět mnoho odborných i všeobecných dotazů z oblasti přijímačové techniky. Z číslování dotazníků byli vylosováni i výherci. Na prvním místě to byl přijímač Dolly; další dostali předplatné na jeden, dva až tři časopisy z odboru radiotechniky. Zajímalo by nás však, kdy *Testy Bratislava* tyto dotazníky vyhodnotí a poskytnou-li výsledky k uveřejnění, neboť by mohly být dost zajímavé.

Závěrem jen to, že tento typ besedy není podle našeho názoru nejlepší. Jáke beseda měla žádatou úroveň a přinesla oběma stranám co největší užitek, k tomu by bylo třeba, aby byli pozváni jen vybraní účastníci, kteří by „schopni klást a řešit více otázek technického zaměření. To jsme na této besedě postrádali a myslíme, že věst besedu na značeným směrem nebylo ani možné, především proto, že to bylo shromáždění příliš mnoha lidí. Přesto však doufáme, že v naší snaze o zlepšení výrobků v této oblasti elektroniky má i tato setkání s výrobci svůj účel a přispěje k tomu, abychom se dostali na takovou úroveň, která by odpovídala našim tradicím v této výrobě a dobrému jménu výrobků *Testy*.



Předsednický stůl při besedě. Zleva pracovníci *Testy Bratislava*, šéfredaktor AR ing. Smolík a redaktor HaZ Kroupa. Na stole malá výstavka nových našich i zahraničních přijímačů



Další z nových výrobků *Testy*, stereofonní přijímač Bohéma



Jak lze upravit tranzistorový rozhlasový přijímač pro příjem dlouhých vln? (Haza - V. Uh. Hradčité, Duš. V. Mačelák - Vrátky, Sloboda M. Martin).

Protože podobných dotazů dostává redakce velmi mnoho, odpovídáme tímto všeobecně: rozsah dlouhých nebo krátkých vln lze s největší přehledností a vědeckou přesností nastavit bez větších námah. Jde-li jen o příjem jedné dlouhovlnné stanice (např. ČS), je nejodpovědnější připojit paralelně k laděnému obvodu vstupní a oscilátoru kondenzátory, jejichž kapacita bude různá podle kapacity ladícího kondenzátoru; pak stačí kondenzátor při příjmu dlouhých vln přepínáním přepínat. Chceme-li využít celý stupnice přijímače, je třeba navinout vstupní a oscilátorovou cívku takové indukčnosti, aby vstupní a oscilátor. rezonoval na příslušných kmitočtech, tj. vstup v rámci kmitočtu dlouhovlnného (krátkovlnného) pásma a oscilátor na kmitočtech, které jsou o kmitočty vyšší než kmitočty příjmaného pásma. Indukčnosti cívky lze vypočítat ze vztahu

$$L = \frac{25330}{f^2} \quad [\mu\text{H}; \text{MHz}; \text{pF}]$$

kde f je kmitočet a C kapacita paralelního kondenzátoru cívky.

Vztahy pro určení závitu a přesný výpočet cívky oscilátoru jsou např. v RK 1968 na str. 5 a 9.

Vstupní cívku dlouhovlnného rozsahu můžeme umístit na opačné konce cívky antény, než na kterém je středovlnná cívka. Jejím připojením se však do láze mýří (podle druhu přijímače) rozdíly. Vstupní obvod pro příjem středních vln. Cívku oscilátoru je třeba umístit v blízkosti ladícího kondenzátoru.

Můžete mi sdělit adresy firm Philips, Telefunken, Siemens a Grundig? (Markantelli H., Píseč.)

Adresa firmy Philips je N. V. Philips, Eindhoven, Holland, dále Telefunken GmbH, Heilbronn, Ronskamstr. 12, Siemens & Halske AG, WWB, München 8, Balanstr. 73 a konečně Grundig Werke, Fürth am Main.

Lze přestavět tranzistorový přijímač v tranzistorovém přijímači vlna a jak mohu k tomuto přijímači připojit miniaturní sluchátko? (Nadchal J., Kroupa.)

Poznámky k získání dalšího vinového rozsahu v tranzistorovém přijímači lze v odpovědi na první dotaz, v části rubric: miniaturní sluchátko (2. má-li impedanci 5 Ω) připojit na sekundární stranu výstupního transformátoru. Má-li větší impedanci

je třeba převínout vstupní transformátor a udlat na primární straně odbočky, k nimž se připojí sluchátko.

Kde bych sehnal plánek výřezu signálního generátoru ke skladování a f-mf zesilovač rozhlasových přijímačů? (Poláč L., Kočaneč.)

Popis a zapojení výřezu signálního generátoru byl uveřejněn např. v AR 10/67, RK 2/55 a AR 8/67.

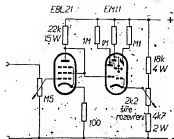
Jaká má být hodnota potenciometru R8, v měřiči tranzistorů a diod v AR 7/68? (Provazník L., Ústí n. L.)

Potenciometr nemá udávanou hodnotu, protože se vybírá podle druhu použitého materiálu. Pravděpodobně však ve všech běžných případech vyhoví potenciometer do 1 000 Ω.

Kde bych sehnal zapojení rozhlasového přijímače Nauen, který se k nám před časem dovážel z NDR? (Nypl E., Liberec.)

Státní nakladatelství technické literatury v Praze vydalo sborník všech zahraničních rozhlasových a televizních přijímačů, které se prodávaly na našem trhu; tam bude i schéma přijímače Nauen. Kromě toho byla u výrobce z NDR vyžádána, že schéma zařízení jsou přilepena na listy nebo vzájemně stříhané - to platí i o přijímači Nauen.

Qbr. 1.

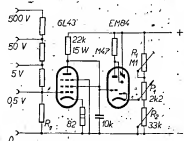


a stinici mřížky EM84 jsou obvyklé. Napětí pro katodu odebíráme z děliče složeného z R_1 , P_1 a R_2 . Funkce potenciometru v katodě se objasní nejlépe při měření – s potenciometrem vytvočeným ke kladnému konci připojíme měřená napětí; výšece se přiblíží a regulátorem P_1 „doplníme“ tuto výchylku až na dotyk výšci.

Napájecí zdroj bude dimenzován asi na 60 až 70 mA (stačí selen nebo elektronka EZ80, 6Z31 atd.).

Z moderních ukazatelů vyladění vyhovuje jediné EM84. Rovněž zesilovací elektronika je modernější proti původnímu zapojení. Zde máme na vybranou mezi několika druhy koncových pentod. Hlavním požadavkem je strmost. Vhodné druhy jsou v tabulce.

Elektronika	$R_{g1 \max}$ [MΩ]	S [mA/V]
6L41	—	7
6L43	0,1	11
EBL21	1	9
EL82	0,4	9
PL82		
EL83	0,5	10,5
EL84	1	10
PL84		



Obr. 3.

Použijeme-li elektronku řady P, osadíme zařízení elektronkou PM84 a budeme je žhavit sériově přes odpor a nebo ze zvláštního vinutí transformátoru, dimenzovaného na odběr 300 mA.

Potenciometr, je drátový na 2 W; vrstevné nevyhovují. Odpory R_1 a R_2 po nastavení změříme a nahradíme pevnými odpory.

Při uvádění do chodu vytvoříme oba trimry na maximální odpor, zapneme anodové a žhaviční napětí. Za chvíli se indikátor rozžhví a výšce se rozběhnou od sebe, až zmizí ze stínítka. Počkáme, až se nažhví zesilovací elektronka a zkusíme opatrně protáčet trimry, až se na stínítku objeví svítící obdélníky.

Trimrem R_2 nastavíme při potenciometru vytočeném k zápornému konci počáteční rozestup výseči. Tím také určujeme citlivost. Na opačném konci

odporové dráhy P_1 nastavujeme přesný dotyk obdélníků trimrem R_1 . Nastavení prvků opakujeme tak dlouho, až potenciometr obsáhne právě oblast od rozestupu asi 3 cm k úplnému dotyku.

Stupnici - podle natočení - potencio-
metru oceňujeme nejlépe, podle Avo-
metru.

Základní citlivost přístroje bude asi 0,5 až 1 V. I když tento voltmetr není složitý ani drahý, dobře poslouží k méně náročným měřením.

Literatura

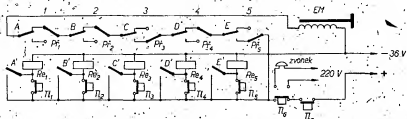
[1] Věda a technika mládeži, roč. 1962, č. 22, str. 786.

Jan Schmidt

Zámek na kód

Jednoduché zařízení, umožňující přístup do místnosti je povolán osobám, je na obr. 1. Zámek tvoří soustava přepínačů Pf_1 až Pf_5 , elektromagnetických relé Re_1 až Re_5 , tlačítek Tl_1 až Tl_6 a elektromagnetu EM ; mechanicky spojeného s dveřním zámekem. Celé zařízení je napájeno stejnosměrným napětím 36 V.

Dohodnutý kód je nastaven přepínači.

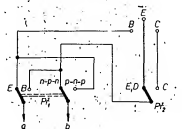


Obr. 1. Zámek na kód s relé

UNIVERZÁLNÍ ZKOUŠEČKA

Mnohí amatéři používá ke zkoušení proudové průchodnosti obvodů akustickou zkoušečku podle obr. 1. Transformátorem i akustickým měničem je telefonní vložka, u níž se rozpojil a samostatně vyvedou obě cívky. Neznámý odpor R_x (zkoušený obvod) se zařazuje do série s R_1 pro předpětí báze (svorky a, b). Cím je R_1 větší, tím vyšší je na oscilátoru (lze rozeznat změnu tónu již při $R_1 = 30 \Omega$ oproti zkouzaným svorkám a, b). Výhodou je i malý proud tekoucí zkouzanými svorkami a, b . Zkratový proud, který tónu i nasazování zvuku způsobuje, je $I_{\text{max}} = 0,015 \text{ A}$ při R_1 pro tranzistor 103NU70, $C = 0,22 \mu\text{F}$ a $R_2 = 680 \Omega$ i zkouzaný proud asi 3 mA při $R_1 = 680 \Omega$.

Tuto zkušebníku lze snadno rozšířit o zapojení podle obr. 2 a použít ji k zkoušení tranzistorů a diod. Potřebujeme dva přepínače a tři zdířky pro kolektor, bázi a emitor (navíc můžeme připojit i trifoliovou objímku pro tranzistory). Chceme-li zkoušet diody, zapneme spínač *S*, přepne *P₁* do polohy *D* a diodu zasuneme do zdířek *E* a *B*. *P₁* přepne do té polohy, v níž se ozývá akustický signál. Ozývá-li se v poloze *E*, je katoda ve zdířce *E*, ozývá-li se v poloze *B*, je katoda ve zdířce *B*. Má-li

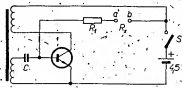


Обр. 2.

dioda zkrat, ozývá se signál při obou polohách P_1 (E i B); je-li přechod přerušen, neovze si signál v žádné poloze. Typ tranzistoru (p-n-p, n-p-n) lze určit takto: ozve-li se akustický signál při P_1 v poloze E i C , je tranzistor toho typu, jaký svou polohou ukazuje P_1 (přepínacím P_1 vlastně připojujeme postupně oba přechody tranzistoru mezi svorky a , b). Neovze-li se akustický signál, přepne P_1 do opačné polohy a není-li tranzistor vadný, musí se signál ozvat v poloze E i C přepínacím P_1 . Označení polohy P_1 pak opět odpovídá typu tranzistoru.

Zkoušečkou je také možné určit, je-li některý přechod přerušen nebo zkratován; u neznámého tranzistoru můžeme určit typ a najít jeho bázi.

Zdeněk Sluka

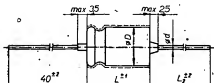


Obzr. 1.

Nové součástky

Elektrolytické kondenzátory typ 1

Použití. – Nej důležitější oblastí použití těchto kondenzátorů je filtrace pulsujících napětí po usměrnění a filtrace napětí tónových kmitočtů v radiotechnických přístrojích. Lze je použít i jako vazební kondenzátory v ní zesilovačích.



Provedení. – Kondenzátory jsou v hliníkových pouzdrech s měděnými pocínovanými vývody. Kondenzátory jsou utěsněny zarolováním tvrdé pryže. Někdy je pouzdro pokryto izolační trubkou z PVC tloušťkou 0,3 mm.

Výrobce: Tesla Lanškroun.

Technické vlastnosti elektrolytických kondenzátorů typ 1

Jmenovitá kapacita [μF]	Rozměry (mm)			Zbytkový proud [μA]	Typové označení
	ø D x L	L ₁	ø d		
3 V jmenovité napětí / 4 V špičkové napětí					
50	5,3 x 11	40	0,6	7,5	TE 980
100	6,5 x 16	30	0,8	15,0	TE 980
200	8,5 x 16	30	0,8	30,0	TE 980
500	8,5 x 24	30	0,8	65,0	TE 980
1 000	10 x 24	30	0,8	110,0	TE 980
2 000	11,5 x 29	30	0,8	200,0	TE 980
6 V jmenovité napětí / 8 V špičkové napětí					
10	3,2 x 11	40	0,6	5,0	TE 981
20	4,2 x 11	40	0,6	6,0	TE 981
10 V jmenovité napětí / 12 V špičkové napětí					
500	10 x 24	30	0,8	170,0	TE 982
1 000	11,5 x 29	30	0,8	320,0	TE 982
15 V jmenovité napětí / 18 V špičkové napětí					
5	3,2 x 11	40	0,6	3,7	TE 984
10	4,2 x 11	40	0,6	7,5	TE 984
20	5,3 x 11	40	0,6	15,0	TE 984
50	6,5 x 16	30	0,8	37,5	TE 984
100	8,5 x 24	30	0,8	110,0	TE 984
500	11,5 x 29	30	0,8	245,0	TE 984
1 000	14 x 29	30	0,8	470,0	TE 984
35 V jmenovité napětí / 40 V špičkové napětí					
2	3,2 x 11	40	0,6	5,0	TE 986
5	4,2 x 11	40	0,6	8,7	TE 986
10	5,3 x 11	40	0,6	17,5	TE 986
20	6,5 x 16	30	0,8	35,0	TE 986
50	8,5 x 15	30	0,8	72,5	TE 986
100	8,5 x 24	30	0,8	125,0	TE 986
200	11,5 x 29	30	0,8	230,0	TE 986
500	14 x 29	30	0,8	545,0	TE 986

Elektrolytické kondenzátory s tuhým elektrolytem

Ponžití. – Kondenzátory slouží k filtraci napětí tónových kmitočtů a jako vazební kondenzátory pro ní zesilovače.

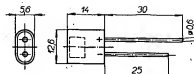
Provedení. – Elektrolytické kondenzátory jsou uzavřeny v hliníkových pouzdrech a jsou utěsněny zalitím. Vývody jsou z měděného pocínovaného drátu, na kondenzátorech je vyznačena polarita.

Technické vlastnosti

Typové označení	Jmenovitá napětí [V]	Jmenovitá kapacita [μF]	Maximální stejnosměrné napětí [V]
TE 901	4	10	5
TE 902	6,3	5	8
TE 904	16	2	19
TE 905	25	2	30

Rozsah provozních teplot: –65 °C až +85 °C
Dovolená odchylka jmen. kapacity: –20 %; +100 %
Zbytkový proud (max.): 0,2 μA/μF
Ztrátový únik (g/g) při 50 Hz: 20 %
Stabilita pro 1 000 hod. provozu při 80 °C a provozním napětí: ± 20 % jmenovité kapacity
Váha: 2 g

Kondenzátory s tuhým elektrolytem jsou nové součástky, které do jisté míry nahrazují drahé tantalové kondenzátory. Prozatím je vyrábí v malých sériích Tesla Lanškroun.



Zenerova dioda KZ799

Použití. – Zenerova dioda KZ799 je dvojice sériově zapojených diod, určená ke stabilizaci větších stejnosměrných napětí.

Provedení. – Dioda je v pouzdru běžných Zenerových diod typu NZ70, anoda je vyvedena skleněnou průchodkou.

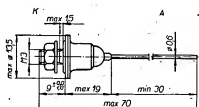
Charakteristické údaje

$U_z = 30 \pm 1,8 \text{ V}$, $I_z = 25 \text{ mA}$.

Mezní údaje

$I_z = 70 \text{ mA}$, popř. 250 mA s chladicí plochou 60 x 60 x 2 mm, při teplotě okolí max. 45 °C je $P_d = 1,25 \text{ W}$.

KZ799



Jmenovitá kapacita [μF]	Rozměry (mm)			Zbytkový proud [μA]	Typové označení
	ø D x L	L ₁	ø d		
3 V jmenovité napětí / 80 V špičkové napětí					
0,5	3,2 x 11	40	0,6	5,0	TE 988
1	3,2 x 11	40	0,6	5,0	TE 988
2	4,2 x 11	40	0,6	7,0	TE 988
5	5,3 x 11	40	0,6	17,5	TE 988
10	6,5 x 16	30	0,8	35,0	TE 988
20	8,5 x 16	30	0,8	62,0	TE 988
50	8,5 x 24	30	0,8	125,0	TE 988
100	11,5 x 24	30	0,8	230,0	TE 988
200	14 x 29	30	0,8	440,0	TE 988
160 V jmenovité napětí / 184 V špičkové napětí					
2	6,5 x 16	30	0,8	16,0	TE 990
10	10 x 24	30	0,8	68,0	TE 990
20	11,5 x 29	30	0,8	116,0	TE 990
250 V jmenovité napětí / 275 V špičkové napětí					
1	6,5 x 16	30	0,8	12,5	TE 991
5	8,5 x 24	30	0,8	57,5	TE 991
350 V jmenovité napětí / 385 V špičkové napětí					
0,5	6,5 x 16	30	0,8	8,7	TE 992
2	8,5 x 16	30	0,8	35,0	TE 992
5	10 x 24	30	0,8	72,5	TE 992
10	11,5 x 29	30	0,8	105,0	TE 992
20	14 x 29	30	0,8	230,0	TE 992
450 V jmenovité napětí / 495 V špičkové napětí					
0,5	8,5 x 16	30	0,8	11,2	TE 993
1	8,5 x 16	30	0,8	22,5	TE 993
2	8,5 x 24	30	0,8	45,0	TE 993
5	11,5 x 29	30	0,8	87,05	TE 993
10	14 x 29	30	0,8	135,0	TE 993

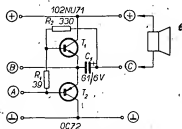
STAVEBNICE

mladého radioamatéra

Koncový nízkofrekvenční zesilovač MNF2

Zapojení a funkce

Zesilovač je zapojen podle obr. 1. Je to v poslední době nejčastěji používané zapojení koncového zesilovače s kompletními dvojici tranzistorů bez výstupního transformátoru. Odpor R_1 vyrovnává tzv. přechodové zkreslení, které vzniká při slabých signálech a projevuje se při sinusovém signálu dvěma malými „hrby“ na obou stranách sinusovky. Zvětšováním odporu zkreslení mizí, vzrůstá však klidový proud zesilovače. Je proto nejlepší zapojit místo odporu trimr 200 Ω , nastavit nejvhodnější velikost a potom jej nahradit pevným odporem. Přechodové zkreslení je také tím větší, čím větší jsou rozdíly parametrů koncových tranzistorů. Při zkouškách bylo např. v jednom případě nutné použít R_1 o velikosti 82 Ω . Klidový proud potom vzrůstá až na 40 mA při 6 V, což je již neúnosná velikost. Odporem R_2 je nastaven pracovní bod dvojice

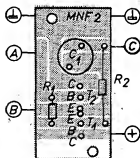


Obr. 1. Koncový nízkofrekvenční zesilovač MNF2

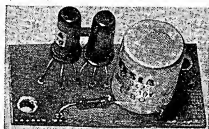
tranzistorů. Kondenzátor C_1 slouží k oddělení nízkofrekvenčního signálu od stejnosměrného napětí. Na velikosti jeho kapacity závisí dolní hranice přenosného kmitočtového rozsahu. Protože jde o běžný koncový stupeň s malým výkonem a nikdo jej nebude používat pro jakoukoli reprodukci hudby, vyhoví kapacita 100 μF . Jinak platí obecně, že čím větší je kapacita, tím nižší kmitočet bude zesilovač přenášet.

Použití součástky

Jak je zřejmé ze schématu, má zesilovač jen pět součástek. Dva kompletní tranzistory (102NU71 a 0C72)



Obr. 2. Rozmístění součástek na destičce Smaragd MNF2



Obr. 3. Modul MNF2

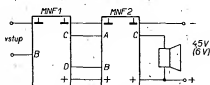
musíme vybrat tak, aby měly shodný zbytkový proud a zesilovací činitel. Je to důležité a vyplatí se věnovat této práci dostatek pozornosti a trpělivosti. Odpory jsou miniaturní na 0,05 W, elektrolytický kondenzátor 100 μF je typ TC 941 do plošných spojů. Všechny součástky jsou umístěny na destičce Smaragd MNF2 (obr. 2, 3).

Uvádění do chodu

Tento modul je určen především k připojení za zesilovač MNF1. U modulu MNF1 odpojme odpory R_1 a R_2 a oba moduly propojíme podle obr. 4. Ke vstupu modulu MNF1 připojíme zdroj nízkofrekvenčního signálu – nejčastěji nízkofrekvenční generátor, v nouzi gramofon.

Mezi body + a C modulu MNF2 připojíme reproduktor o impedanci 4 až 10 Ω a mezi body + a zem zdroj přes miliampérmetr, jímž budeme kontrolovat odběr.

Trimrem R_3 v modulu MNF1 nastavíme minimální zkreslení. Můžeme je kontrolovat buď hrubě poslechem, nebo přesně na osciloskopu. Potom ještě případně nastavíme správnou velikost odporu R_1 v modulu MNF2 – daných 39 Ω by však mělo vyhovět.



Obr. 4. Spojení modulů MNF1 a MNF2

Technické údaje

Nápnápní napětí	3 V	4,5 V	6 V
Odběr ze zdroje na prázdnou [mA]	5	9	14
Odběr ze zdroje při plném vzbuzení [mA]	20	40	55
Kmitočtový rozsah	150 Hz až 30 kHz		
Zatěžovací impedance	4 až 10 Ω		

Přklady použití

Jak již bylo řečeno, je tento modul určen pro spojení s modulem MNF1. Dohromady potom tvoří nízkofrekvenční zesilovač s citlivostí až 0,3 mV (podle velikosti odporu R_1 v modulu MNF1.) Lze jej použít jako kompletní nízkofrekvenční část rozhlasového přijímače, zesilovač pro gramofon, sledovač signálu apod.

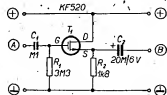
Rozpíchní součástek

Tranzistor 102NU71	1 ks
Tranzistor 0C72	1 ks
Odpor 39 Ω 0,05 W	1 ks
Odpor 330 Ω 0,05 W	1 ks
Elektrolytický kondenzátor 100 μF 6 V	1 ks
Destička SMARAGD MNF2	1 ks

Stupeň pro impedanci přizpůsobení MNF3

Zapojení a funkce

Stupeň pro impedanci přizpůsobení je vlastně emitorový sledovač osazený tranzistorem MOSFET. Charakteristickou vlastností tranzistorů tohoto typu je jejich hodné velký vstupní odpor, řádově 10¹² Ω i více. Změnou velikosti R_1 mů-

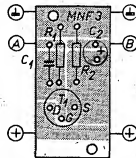


Obr. 5. Stupeň pro impedanci přizpůsobení MNF3

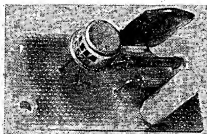
žeme proto zvolit prakticky jakoukoli vstupní impedanci stupně. Výstupní signál se odebírá z odporu R_2 , zapojeného v přívodu k elektrodě S. Podobně jako u emitorového sledovače je tedy výstupní impedance rovna prakticky velikosti tohoto odporu. Vzhledem k velkému vstupnímu odporu je použit vazební kondenzátor C_1 neobvykle malé kapacity 0,1 μF . Naopak kondenzátor C_2 již musí mít co největší kapacitu, aby nedocházelo k zvětšování útlumu na nízkých kmitočtech. Útlum celého stupně v zapojení podle obr. 5 je asi 12 dB. Závisí jednak na velikosti napájecího napětí (klešá, zvětšujeme-li napětí) a na velikosti odporu R_2 .

Použití součástky

Tranzistor FET je československé výroby, typ KF520. Je spolu s ostatními součástkami připojen do destičky Smaragd MNF3 (obr. 6, 7). Kondenzátor



Obr. 6. Rozmístění součástek na destičce Smaragd MNF3



Obr. 7. Modul MNF3

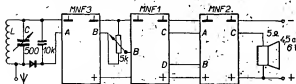
C_1 je keramický plochý, C_2 elektrolytický. Oba odpory jsou na zátěži 0,05 W.

Uvádění do chodu

U tohoto jednoduchého stupně spočívá uvedení do chodu jen v tom, že připojíme napájecí napětí. Můžeme zkontrolovat odebíraný proud miliampérmetrem, zařazeným do série s napájením. Jinak na tomto obvodu není co nastavovat.

Přiklady použití

Použití je dáno již názvem; tento



Obr. 8. Jednoduchý přijímač

modul použijeme všude, kde máme zdroj signálu s velkým výstupním odporem a potřebujeme jej připojit k dalšímu stupni, který má malý vstupní odpor (většina tranzistorových zesilovačů).

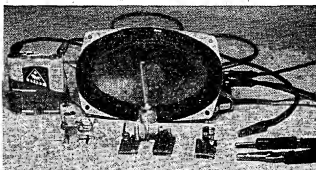
Např. krystalová přenoska nemá být téměř zatěžována; musí proto být připojena k zesilovači s velmi vysokou vstupní impedancí (nejméně 1 MΩ). Zde tedy zařadíme mezi přenosku a zesilovač popsaný modul: Podobně např. laděný paralelní vřodvod má velkou impedanci a čím menším odporem je zatížen, tím je méně selektivní a čím menší napětí se na něm nakmítá. Sestavením tří dosud popsaných modulů můžeme zhotovit jednoduchý přijímač (obr. 8, 9). Přidáme jen laděný obvod LC, diodu, kondenzátor a regulátor hlasitosti. Modul můžeme použít i do měřících přístrojů k získání velkého vstupního odporu.

Rozpisná součástek

Tranzistor KPS20	1 ks
Odpor R_1 (podle potřeby)	1 ks
Odpor R_2 (podle potřeby)	1 ks
Kondenzátor 0,1 μF (plochý)	1 ks
Elektrolytický kondenzátor 20 M/6 V	1 ks
Desuška SMARAGD MNF3	1 ks

Technické údaje

Napájecí napětí	6 V
Odběr ze zdroje	1,9 mA
Útlum (při $R_1 = 1,8 \text{ k}\Omega$)	12 dB
Kmitočtový rozsah ±1 dB	20 Hz až 200 kHz
Vstupní impedance	rovna odporu R_1
Výstupní impedance	rovna odporu R_2



Obr. 9. Pokusné spojení modulů podle obr. 8

BOOSTER k elektrické kytarě

Vladimír Hůšek

Podstatou boosteru je přeměna signálu z elektrické kytary na zpravidla obdélníkový průběh, přičemž podstatné je, že tento průběh má na rozdíl od doznívání kytary konstantní amplitudu. Následnými korekcemi lze napodobit tón varhan, houslí, píšťaly apod.

Obdélníkového průběhu lze dosáhnout:

- zesílením signálu z kytary a omezením nebo
- klopným obvodem.

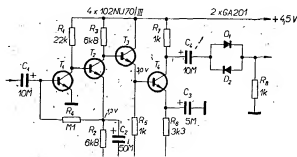
Nelze obecně rozhodnout, která z těchto dvou cest je výhodnější – každá má své výhody i nevýhody. Pokud se rozhodneme pro první cestu, stačí zpravidla přibuzený zesilovač. Ten však má bez signálu, tj. v přestávkách mezi tóny, obvykle značný šum: Při použití běžných tranzistorů tento šum zpravidla nevede, chceme-li dosáhnout tónu dlouhého 3 až 5 s. Potřebujeme-li delší tón, je třeba tento šum potlačit – např. dvěma opačně polovými diodami, zapojenými paralelně. V žádném případě však nelze dopustit, aby zesilovač byl vlastním šumem vybuděn až do omezení. Ze šumových důvodů je výhodné připojit snímač na vstup boosteru přímo, bez jakýchkoli korekcí i regulace hlasitosti v původní kytarě. Má to být pokud možno snímač vzdálený od kobyly – dává větší napětí a má malý obsah vyšších harmonických.

Druhá metoda se zdá ze šumového hlediska výhodnější – hysteretiz (např. Schmittova) klopného obvodu lze zvolit tak, aby nedocházelo k jeho spouštění šumem. Teoreticky by tedy tón měl zít určitou dobu a pak náhle zmizet. Ve skutečnosti amplituda signálu z kytary nahodile kolísá, takže tón může být u konce několikrát přerušen a jednotlivé pulsy z obdélníkového průběhu jsou nahodile vynechány. Výsledkem je nepřijemná rachot na konci tónu. Proto je u tohoto řešení nutné včas zastavit strunu rukou.

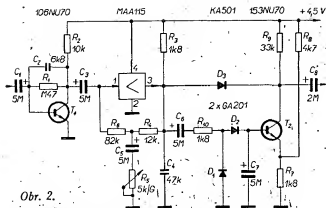
Vytvářeli jsme na obálku

Příklady konstrukcí

Booster na obr. 1 je přebuzený zesilovač s diodovým filtrem k potlačení („vyřezání“) šumu. První tři tranzistory tvoří běžný zesilovač se stejnoměrnou vazbou. Pro zvětšení zesílení je přidán ještě tvrdý stupeň. Kapacita kondenzátoru C_2 v emitoru T_4 má být poměrně malá, aby se při prudkém nástupu signálu z kytary nezačalo omezovat případnou změnou stejnosměrných poměrů. Není-li na vstupu signál, je šum potlačován diodami D_1 a D_2 . Pokud by někdo potřeboval regulaci citlivosti, lze zařadit do série s C_2 nebo raději s C_3 logaritmický potenciometr asi 5 kΩ (zduřákní: logaritmický). Při uvádění do chodu stačí zkontrolovat stejnosměrné napětí. Případný nesouhlas s údaji uvedenými ve schématu lze napravit změnou odporu



Obr. 1.

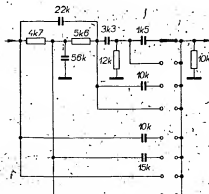


Obr. 2.

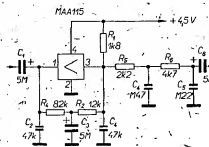
R_4 . Vzorok byl s úspěchem osazen čtyřmi tranzistory 102NU71. (III. jakost $\beta = 20$ po Kēs 2,90. Přesto doporučuji jako T_1 106NU70.) Diody jsou GA201 – při větším napájecím napětí by lépe vyhověly KA501.

Podobně pracuje booster podle obr. 2. Je zde použita nová součástka – integrovaný obvod MAA115 (ve II. jakosti se prodává v rožnovské prodejce Tesly za Kēs 33,—). Jako T_1 je vhodné použít tranzistor s malým šumem (z našich je nejvýhodnější 106NU70). Kondenzátory C_5 a C_6 slouží k odstranění případného parazitního vf kmitání, protože integrovaný obvod má mezní kmitočty řádu stovek kHz. Citlivost lze ovládat potenciometrem R_5 . Zvláštností tohoto zapojení je šumový filtr, vyžadující podrobnější popis.

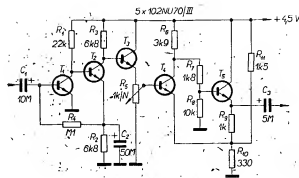
Bez signálu je na odporu R_5 jen malé šumové napětí, které po usměrnění diodami D_1 a D_2 nestačí otevřít tranzistor T_2 , zablokovaný kladným napětím na emitoru. Na odporu R_3 nevzniká úbytek napětí – na kolektoru T_2 je plné napětí zdroje a dioda D_3 tedy nevede. Na výstupu není signál: Vybudí-li se integrovaný obvod tak, že začne omezoval signál, otevře se T_2 , napětí na jeho kolektoru se zmenší, dioda D_3 se otevře a signál prochází do výstupu. Zmenšením vstupního napětí pod úroveň omezení se opět dioda D_3 uzavírá. Je třeba poznamenat, že použití dioda má povolný přechod z nevodivého do vodivého stavu, takže náběh i konec tónu je povolný. Zpoždění náběhu se dá měnit velikostí odporu R_{10} . Pokud by někdo



Obr. 4.



Obr. 5.



Obr. 3.

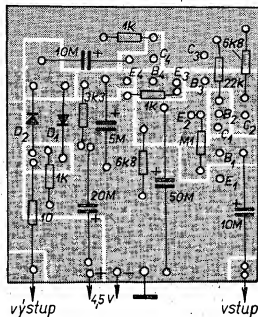
chtěl plynulou regulaci, zapojí místo něj logaritmický potenciometr 500 kΩ do série s pevným odporem 1,2 kΩ. Tranzistor T_2 musí mít malý zbytkový proud I_{CE0} – menší než 20 μ A. Lze použít např. 153NU70. Pozor na závěrné napětí integrovaného obvodu (u MAA115 jen 7 V)!

Při uvádění do chodu postupujeme takto:

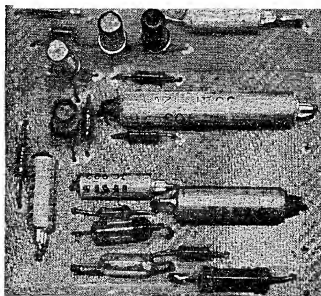
1. Odpojíme diodu D_3 a zkontrolujeme napětí na výstupu integrovaného obvodu (bez signálu!), popřípadě je opravíme změnou odporu R_5 .

2. Při maximální citlivosti (potenciometr R_5 na minimum) s připojenou diodou D_3 nastavíme změnou odporu R_3 práh otevření T_2 tak, aby bez signálu nebyl na výstupu signál. Prakticky postupujeme tak, že R_3 nahradíme odporovým trimrem 22 kΩ, jehož odpor zmenšujeme tak dlouho, až šum zmizí. Má-li T_2 větší I_{CE0} , lze zmenšovat R_3 až na 3,3 kΩ.

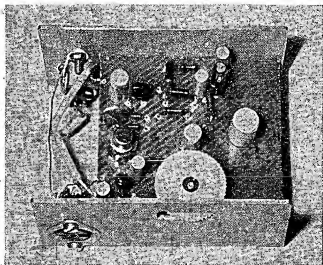
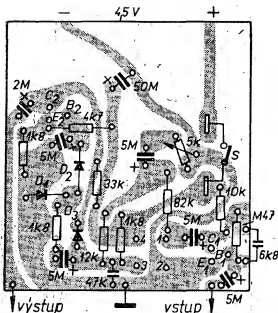
Třetí booster používá Schmittův klopný obvod (obr. 3). Za předzesilovačem, který tvoří tranzistor T_1 až T_2 v osvědčeném zapojení, následuje Schmittův obvod, jehož hysteréze je nastavena odporovým děličem R_0 a R_{10} asi na 20 mV. Pracovní bod a tím i citlivost lze měnit potenciometrem R_5 . Při uvádění do chodu kontrolujeme stejnosměrné napětí na předzesilovači, pak připojíme voltmetr na emitor T_2 a zkusíme překlápnout Schmittův obvod při protažení R_5 . Nepřeklápnul, je třeba poněkud zvětšit R_{10} . Ve vzorku byly opět použity osvědčené tranzistory 102NU70 (třetí jakosti).



Obr. 6a. Plošné spoje boosteru podle obr. 1



Obr. 6b. Destička boosteru z obr. 1 osazená součástkami



Obr. 7a. Plošné spoje boosteru podle obr. 2

Booster je zpravidla třeba doplnit korekčním obvodem. Pro první pokusy stačí obvod podle obr. 4; vzhledem k jednoduchosti je výsledek velmi dobrý. Samozřejmě by bylo lépe použít např. rezonanční nebo tzv. presence filtr. Použitím dozvuku (třeba i jen přechového) se výsledný efekt ještělepší.

ještě připomínka k tzv. hlaslostroji. Signál z basové kytary je velmi nevhodný pro praktické použití. Zesilovač i reproduktory skříní musí být dimenzovány na počáteční špičku napětí z kytary, které rychle klesá. Proto je hlaslostroj basových tónů zpravidla nedosta- tečná i při použití zesilovače 100 W. Použitím iho booster s omezoací dobou kolem 3 s a upravením i tvar výstupního napětí dvojtout integraci, dostaneme tón podobný basovému rejstříku elektro- fonických varhan. Toto napětí má su- stavně vyšší amplitudu než zesilovač. Jeho účinnost není signál se samostatně basové kytary. Prakticky to znamená, že místo zesilovače 100 W a reprodu- ktory skříní potřebujeme výkon jen 10 W (a to snad již stojí za úvahou).

Skutečný příklad zapojení je na obr. 5. V podstatě jde o booster podle obr. 2, zjednodušený o předzesilovač a šumový filtr (šum je dostatečně zmenšen dvojitou integrací). Stejnoseměrný režim obvodu se nastavuje změnou odporu R_2 .

– Ještě několik připomínek k mechanické konstrukci. Nechojte se používat na první pohled neobvyklé metody – postavte miniaturní „vrabčí hnízdo“ a začlejte do krabíčky od papírového kondenzátoru – třeba parafínem. Mechanická stabilita a rozměry jsou pak výhodnější než při použití plošných spojů. Booster podle obr. 2 má rozměry jen 20 x 20 x 35 mm. Malé rozměry se zvláště uplatní při instalaci zařízení do „nelubové“ kytary.

Stavíme-li booster bez šumového filtru, uplatní se jako omezovací stupeň nejlépe integrovaný obvod MAA115 (popř. MAA125, MAA145), podobně jako na obr. 5 bez R_5 , R_8 , C_4 , C_5 a předzesilovač osazený některými křemíko-

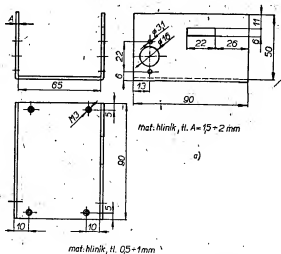
vým tranzistorem s malým šumem – BC109 (BC149, BC169, popř. p-n-p BC159, BC179, BC259) o $F = 2,5$ (< 4) dB nebo 2N3962, 2N3963 o $F = 0,8$ (< 3) dB a 2N3964 o $F = 0,5$ (< 2) dB. Ekvivalenty Tesla KC509 mají šum větší.

Znovu opakuji: v každém případě se vyplnil místo slávných tranzistorů s malým šumem vývest pro booster jeden snímač z kytary přímo nebo použitím kvalitnějších snímačů. Teprve vyčerpám-li tyto možnosti, zkusíme lepší vstupní tranzistor. Objevi-li se při použití boosteru (nežádoucí) akustická zpětná vazba, nezbyvá než zničit citlivost, zvolit jiný rejstřík nebo vyhledat lepší umístění hudebníka vzhledem k reproduktorové skříni.

Poznámky ke konstrukci

Příklady konstrukcí boosterů na plošných spojích jsou na obr. 6a,b (plošné spoje pro zapojení podle obr. 1) a na obr. 7a,b (plošné spoje pro zapojení podle obr. 2). Destička s plošnými spoji je velikosti ploché baterie, která se osvědčila jako nejvhodnější zdroj proudu pro booster. Proti schématu je na plošných spojích u obou zapojení navíc elektrolytický kondenzátor paralelně k napájecí baterii.

Používali-li se boostery tak, že jsou umístěny mimo kytaru, je třeba je dobře stínit – při zkouškách se ukázalo, že jinak kromě zvuku kytary „chytají“ výborně i silnou místní středovlnnou stanicí. Proto je výhodné umístit je do krabičky z tlustšího plechu; příklad konstrukce stínící krabičky je na obr. 8; umístění boosteru v krabičce je zřejmé z obrázku na tižní straně AR.

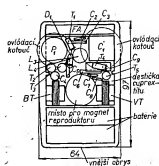


Obr. 8. Krabička pro booster: a) šasi pro baterii, destičku s plošnými spoji a konektory; b) víko, do něhož se šasi zasunuje. Víko je k šasi připevněno čtyřmi šrouby M3

Pro praktické použití by v některých případech bylo vhodné doplnit boostery regulací výstupního napětí tak, aby při hře nebylo nutné měnit nastavení vybuzení zesilovače při přepnutí z normální hry na hru přes booster. Lze to řešit tak, že do výstupu boosteru zařadíme sériový odpor odpovídající velikosti, nebo výstupní napětí z boosteru vedeme přes potenciometr (na horní konec potenciometru přijde výstup, dolní konec uzemníme a napětí do zesilovače odebíráme z běžce).

Pozn. red.: - Protože dostáváme do redakce mnohé žádosti o uveřejnění návodů ke stavbě boosterů a nikdo z kolektivů redaktorů neměl dosud se stavbou tohoto zařízení zkušenosti, posílali jsme

podle tohoto článku boostery podle obr. 1 a 2 a navázali styk s pražskou beatovou skupinou „Why I roar“, jejíž členové nám vyšli velmi vsříci při praktických zkouškách. Poznámky ke stavbě v posledním kapitole článku vypluly z praktických zkoušek boosterů sólovým kytaristou této skupiny. Boostery byly zkoušeny s kytarou Jolana. Podle terminologie používané beatovými skupinami jde o boostery typu „generator“. Upozorňujeme ještě, že zahraniční snímáče, především západoevropské a americké výrobky, nejsou boostery uvedené v tomto článku vhodné, neboť jejich výstupní napětí je v některých případech až dvacetkrát větší než u snímáčů tuzemské výroby.



Obr. 2. Rozložení součástek ve skřínce přijímače Iris

UVÁKONNÝ REFLEXNÍ PŘIJÍMAČ

Grigorij Dvorsky

Tonbou každého začínajícího radiomatera je postavit si malý, levný, jednoduchý, ale přitom dostatečně výkonný přijímač. Kromě tohoto hlediska jsem měl při konstrukci přijímače snahu neminimalizovat rozměry a dát přednost použitím baterií s delší životností. Těchto vlastností jsem pro užitích úpravách nakonec došel. Přestože jde o reflexní zapojení, neznačí ani při velmi těsné montáži žádné nežádoucí vlivy, takže o stavbu se může pokusit každý, kdo postavil alespoň zesilovač a má zájem o radiotechniku.

Technické údaje

Rozsah: SV, 510 až 1600 kHz + jedna stanice na DV.
Mj výkon: 65 mW.
Napájení: 3 V.
Odber bez signálu: 8 mA.
Odber při max. výkonu: 25 mA.
Reproduktor: ø 50 mm, 8 Ω.
Rozměry: 97 × 64 × 27 mm (krabička přijímače Iris).

Popis zapojení

Přijímač je opravdu malý a proto jsem nejčtivěji volil napájení z miniaturní desítkové baterie 9 V. Zesilovač však měl mnohem větší odber než 10 mA, povolených pro tuto baterii. Proto jsem se rozhodl pro napájení napětím 3 V, tj. ze dvou tužkových článků, které snesou větší odber. Jedna dvojice článků vydrží při každodenním „tyrání“ přijímače dva až tři týdny.

Nf zesilovač jsem postavil s transformátory. Zabírají sice dost místa, ale výkon je při napájecím napětí 3 V přece jen větší než při zapojení bez transformátorů. Kromě toho je odber podstatně menší. Průřez středního sloubku transformátoru je 25 mm². Plechy jsem získal rozebráním vadného BT a VT z přijímače Mambo (označení IPN 669 00 a IPN 676 56 – kus 5 Kts). Tloušťka

savzku plechů je 5 mm. Kostičky jsem vyrobil z lesklé lepenky tloušťky 0,33 mm. Budici transformátor BT má primární vinutí 1 100 závitů drátu o ø 0,1 mm CuP, sekundární 2 × 475 závitů stejného drátu. Výstupní transformátor má primární vinutí 2 × 250 závitů drátu o ø 0,15 mm CuP a sekundární 120 závitů drátu o ø 0,25 mm CuP.

Při návrhu nf zesilovače jsem vycházel ze zapojení zesilovače přijímače T60. Pracovní bod koncových tranzistorů se nastavuje odporem R_6 . Klidový kolektorový proud koncové dvojice se pohybuje kolem 2 až 3 mA. Pracovní body tranzistorů T_2 a T_3 nastavujeme odpory R_4 a R_5 . Klidový kolektorový proud těchto tranzistorů je 1 až 1,5 mA. Přijímač stavíme nejčivně na pokusné destičce a odpory označené hvězdičkou nahradíme trimry. Po nastavení pracovních bodů zjistíme odhadem nebo změněním nastavenou velikost odporu trimru a do obvodu zapojíme velikosti nejblíží z řady pevných odporů. Potenciometer P_1 je z přijímače Iris.

Vf stupeň pracuje v reflexním zapojení. Až na malé změny je převzat z RK 1/68, str. 36. Ladiční kondenzátor jsem použil rovněž z přijímače Iris. Zapojení však využívá jen jedné sekce (150 pF).

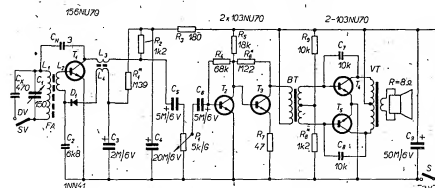
Vf neladěný transformátor je navinut v hrnkčkovém jádře o ø 10 mm. Obě jeho vinutí L_3 a L_4 mají po 200 závitách lakovaného drátu o ø 0,1 mm. Feritový tyčkový anténu (80 × 16 × 6) jsem zkrátil na 55 mm. Není to sice výhodné, ale neměl jsem jinou možnost. Ladiční vinutí L_1 má 130 závitů lakovaného drátu o ø 0,1 mm. Vazební vinutí L_2 je navinuto přímo na ferit a má 9 závitů lakovaného drátu o ø 0,35 mm. Kapacitní kondenzátor C_5 se pohybuje kolem 3 pF.

Při oživování uvedeme do chodu nejčivně nf zesilovač a teprve potom vstupní díl. Kdyby se po zapnutí ozvaly různé bublavé a jiné zvuky, je to způsobeno nedostatečnou filtrací napájecího napětí. Základu odstraníme zvětšením odporu R_3 nebo kondenzátorem C_4 . Hlaslost závisí na odporu R_1 ; nevhodnější je určit jeho velikost zkusmo. Klidový kolektorový proud T_1 má být 0,5 mA. Vf část uvádíme do chodu při odpojení kondenzátoru C_2 . Ozve-li se přesto v reproduktoru hvízdání, je třeba přehodit konce cívek L_3 a L_4 . Je-li všechno v pořádku, měla by se při protáčení kondenzátoru C_1 ozvat místní stanice. Přijímače-li nyní kondenzátor C_3 , hlaslost podstatně vzroste. Kdyby se místo toho začaly ozývat hvízdá, musíme kapacitu C_3 zmenšit. Připojením paralelního kondenzátoru C_6 vhodně velikosti $k C_1$ (například miniaturním přepínáčem vlastní výroby) je možné poslouchat některou stanici na dlouhých vlnách.

Přijímač jsem umístil do krabičky od přijímače Iris (je možné ji koupit za Kčs 10,- v Martinské ulici v Praze). Přijímač je postaven na cuprestixtové destičce tloušťky 1,5 mm. Do krabičky se přichytí dvěma šroubky M2 současně s víkem. Přijímač je velmi selektivní a citlivý. Ve dne lze na něj zachytit místní stanici a Československo-I (což žijí uvtají posluchači „Kolotoče“ a pořadí pro mládež) a jeden zahraniční vlnář. Večer a v noci je na celém středofonním rozsahu asi 12 stanic.

Rozpiska součástek

- C_1 – ladiční kondenzátor z přijímače Iris
- C_2, C_3, C_4 – miniaturní drcové keramické polnítky
- C_5 – miniaturní elektrolytický kondenzátor
- C_6 – miniaturní elektrolytický kondenzátor pro plošné spoje
- C_7 – miniaturní elektrolytický kondenzátor
- R_1 až R_6 – miniaturní odpory 0,1 W
- P_1 – potenciometer se spínáčem z přijímače Iris
- BT a VT – viz text
- L_1, L_2 – navinuto v hrnkčkovém jádře o ø 10 mm, počet závitů v textu
- FA – feritový anténový tyčkový
- T_1 – 156NU70 ($\beta = 130$)
- T_2, T_3 – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_4 – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_5 – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_6 – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_7 – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_8 – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_9 – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{10} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{11} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{12} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{13} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{14} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{15} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{16} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{17} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{18} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{19} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{20} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{21} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{22} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{23} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{24} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{25} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{26} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{27} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{28} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{29} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{30} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{31} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{32} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{33} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{34} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{35} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{36} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{37} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{38} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{39} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{40} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{41} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{42} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{43} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{44} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{45} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{46} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{47} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{48} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{49} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{50} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{51} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{52} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{53} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{54} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{55} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{56} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{57} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{58} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{59} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{60} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{61} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{62} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{63} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{64} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{65} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{66} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{67} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{68} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{69} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{70} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{71} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{72} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{73} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{74} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{75} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{76} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{77} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{78} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{79} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{80} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{81} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{82} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{83} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{84} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{85} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{86} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{87} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{88} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{89} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{90} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{91} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{92} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{93} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{94} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{95} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{96} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{97} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{98} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{99} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
- T_{100} – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)



Obr. 1. Schéma reflexního přijímače

Tabulky pro návrh korekčních obvodů RC

Ing. Václav Černý

Při konstrukci nízkofrekvenčních zařízení jsme často postaveni před požadavek korigovat útlumovou charakteristiku podle různých požadavků. Odvození tvaru korekčního členu a vzorce pro výpočet jednotlivých prvků tohoto členu nejsou z matematického hlediska obtížné. Na závodu je však obvykle prázdnost postupu při odvození jednotlivých rovnic. Proto jsem sestavil tabulku nepoužívaných korekčních RC a jejich charakteristik. Je pochopitelné, že není možné vyčerpat všechny možnosti, avšak různorodost útlumových charakteristik popisovaných členů dává možnost dostatečného výběru.

Na levé straně tabulky je vždy schéma korekčního obvodu. Uprostřed je přenosová funkce

$$K = \frac{U_2(s)}{U_1(s)} = \frac{I_0(s)}{I_1(s)}$$

kde $s = j\omega$.

Na pravé straně tabulky je útlumová charakteristika článku, kde $\omega = 2\pi f$ je vyneseno na logaritmické stupnici,

Pro návrh obvodu si nejprve z pravé strany tabulky určíme útlumovou charakteristiku, kterou budeme potřebovat. Dále určíme body mezních časových konstant (T_a ; T_b ; T_c ; T_d).

Protože platí nápt.:

$$\frac{1}{T_a} = 2\pi f_a = \omega_a = \frac{1}{R_a C_a}$$

vypočteme snadno mezní časové konstanty z mezních kmitočtů nebo naopak:

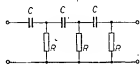
$$T_m = \frac{1}{2\pi f_m} = \frac{1}{\omega_m}; f_m = \frac{1}{2\pi T_m}$$

Prvky R (C) volíme odhadem, z rovnic pro T_m vypočteme prvky C (R). Pro zjednodušení návrhu korekčních obvodů jsou však nutné zjednodušující předpoklady, a to: výstupní impedance zařízení, na které je zapojen vstup článku, musí být menší než kterýkoli z odporů na vstupní straně článku. V odvození předpokládáme nulový vnitřní odpor (impedanci) tohoto zařízení. Článek dále musí být zařízený značně větším odporem, než je kterýkoli z odporů na výstupní straně článku. V odvození předpokládáme nekonečný zatěžovací odpor pro článek.

Tabulky se dají použít i zpětně ke stanovení průběhu stávajícího korekčního členu.

Útlumové charakteristiky jsou aproximovány.

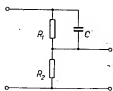
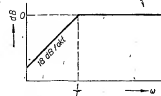
Zapojení	Přenosová funkce	Útlumová charakteristika
	$\frac{s}{s + \frac{1}{T}}$ $T = RC$	
	$\frac{s^2}{s^2 + Bs + D} = \frac{s^2}{\left(s + \frac{1}{T_a}\right)\left(s + \frac{1}{T_b}\right)}$ $B = \frac{R_1 C_1 + R_1 C_2 + R_2 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2}$ $T_a = C_1 R_1, \quad D = \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$ $T_b = C_2 R_2$	
	$\frac{s^3}{s^3 + Bs^2 + Ds + E} = \frac{s^3}{\left(s + \frac{1}{T_a}\right)\left(s + \frac{1}{T_b}\right)\left(s + \frac{1}{T_c}\right)}$ $B = \frac{R_1 R_2 C_1 C_2 + R_1 R_3 C_1 C_3 + R_2 R_3 C_2 C_3 + R_1 R_3 C_2 C_3}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2 C_3} + \frac{R_1 R_2 C_4 C_3 + R_1 R_3 C_1 C_3}{1}$ $D = \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2 + R_3 C_3 + R_1 C_3 + R_2 C_3}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2 C_3}$ $E = \frac{1}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2 C_3}$	
	$\frac{s^2}{s^2 + Bs + D} = \frac{s^2}{s^2 + s \frac{2}{T} + \frac{1}{T^2}}$ $B = \frac{2}{RC}$ $D = \frac{1}{R^2 C^2}$	



$$\frac{s^3}{s^3 + Bs^2 + Ds + E} = \frac{s^3}{s^3 + s^2 \frac{3}{T} + s \frac{2}{T^2} + \frac{1}{T^3}}$$

$$B = \frac{3}{RC} \quad D = \frac{2}{R^2 C^2}$$

$$E = \frac{1}{R^3 C^3}$$

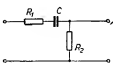
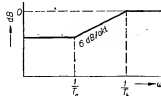


$$\frac{s + \frac{1}{T_a}}{s + \frac{1}{T_b}}$$

$$T_a = R_1 C$$

$$T_b = \frac{R_1 R_2 C}{R_1 + R_2}$$

$$A' [\text{dB}] = 20 \log \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

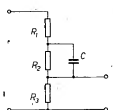
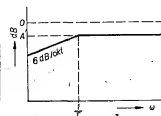


$$\frac{Bs}{s + \frac{1}{T}}$$

$$B = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$T = (R_1 + R_2)C$$

$$A' [\text{dB}] = 20 \log \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

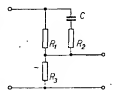
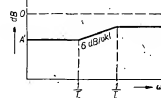


$$\frac{B \left(s + \frac{1}{T_a} \right)}{s + \frac{1}{T_b}}$$

$$B = \frac{R_3}{R_1 + R_2} \quad T_a = R_2 C$$

$$T_b = \frac{R_2 (R_1 + R_3) C}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$A' [\text{dB}] = 20 \log \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

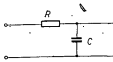
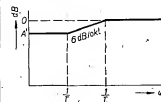


$$\frac{B \left(s + \frac{1}{T_a} \right)}{s + \frac{1}{T_b}} \quad B = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3}$$

$$T_a = (R_1 + R_2)C$$

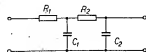
$$T_b = \frac{(R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3) C}{R_1 R_3}$$

$$A' [\text{dB}] = 20 \log \frac{R_3}{R_1 + R_2}$$



$$\frac{1}{s + \frac{1}{T}}$$

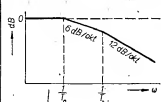
$$T = RC$$

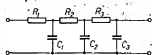


$$\frac{1}{s^2 + Bs + D} = \frac{1}{\left(s + \frac{1}{T_a} \right) \left(s + \frac{1}{T_b} \right)}$$

$$B = \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2 + R_1 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

$$D = \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$





$$\frac{1}{B(s^3 + Ds^2 + Es + F)} =$$

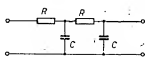
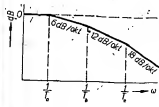
$$= \frac{1}{B \left(s + \frac{1}{T_a} \right) \left(s + \frac{1}{T_b} \right) \left(s + \frac{1}{T_c} \right)}$$

$$B = R_1 R_2 R_3 C_1 C_2 C_3$$

$$D = \frac{R_1 R_2 C_1 C_2 + R_1 R_2 C_1 C_3 + R_1 R_3 C_1 C_2 + R_2 R_3 C_2 C_3 + R_1 R_3 C_2 C_3}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2 C_3}$$

$$E = \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2 + R_1 C_2 + R_1 C_3 + R_2 C_3 + R_3 C_3}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2 C_3}$$

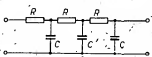
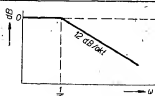
$$F = \frac{1}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2 C_3}$$



$$\frac{1}{s^2 + Bs + D} = \frac{1}{s^2 + s \frac{2}{T} + \frac{1}{T^2}}$$

$$T = RC$$

$$B = \frac{2}{RC} \quad D = \frac{1}{R^2 C^2}$$

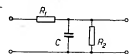
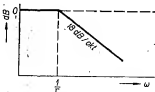


$$\frac{1}{B(s^3 + Ds^2 + Es + F)} =$$

$$= \frac{1}{s^3 + s^2 \frac{3}{T} + s \frac{2}{T^2} + \frac{1}{T^3}}$$

$$B = R^3 C^3 \quad D = \frac{3}{RC} \quad E = \frac{2}{R^2 C^2}$$

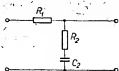
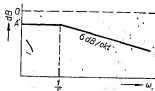
$$F = \frac{1}{R^3 C^3}$$



$$\frac{1}{R_1 C \left(s + \frac{1}{T} \right)}$$

$$T = \frac{R_1 R_2 C}{R_1 + R_2}$$

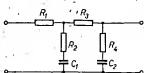
$$A'[\text{dB}] = 20 \log \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$



$$\frac{R_2 \left(s + \frac{1}{T_b} \right)}{(R_1 + R_2) \left(s + \frac{1}{T_a} \right)}$$

$$T_a = (R_1 + R_2) C$$

$$T_b = R_2 C$$



$$\frac{B(s^2 + Ds + E)}{s^2 + Fs + G} =$$

$$= \frac{B \left(s + \frac{1}{T_c} \right) \left(s + \frac{1}{T_d} \right)}{\left(s + \frac{1}{T_a} \right) \left(s + \frac{1}{T_b} \right)}$$

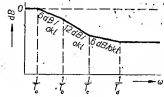
$$B = \frac{R_2 R_4}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_1 R_4 + R_2 R_3 + R_2 R_4}$$

$$D = \frac{R_2 C_1 + R_4 C_2}{R_2 R_4 C_1 C_2}$$

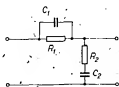
$$E = \frac{1}{R_2 R_4 C_1 C_2}$$

$$F = \frac{R_1 C_1 + R_1 C_2 + R_2 C_1 + R_2 C_2 + R_4 C_2}{C_1 C_2 (R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_1 R_4 + R_2 R_3 + R_2 R_4)}$$

$$G = \frac{1}{C_1 C_2 (R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_1 R_4 + R_2 R_3 + R_2 R_4)}$$



	$\frac{R_1 R_3 \left(s + \frac{1}{T_b} \right)}{(R_2 R_3 + R_1 R_2 + R_1 R_3) \left(s + \frac{1}{T_a} \right)}$ $T_a = \frac{(R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3) C}{R_1 + R_3}$ $T_b = R_2 C$ $A'[\text{dB}] = 20 \log \frac{R_2}{R_1 + R_3}$	
	$\frac{R_3 \left(s + \frac{1}{T_b} \right)}{(R_2 + R_3) \left(s + \frac{1}{T_a} \right)}$ $T_a = \frac{R_3 (R_1 + R_3) C}{R_1 + R_2 + R_3}$ $T_b = \frac{R_1 R_3 C}{R_2 + R_3}$ $A'[\text{dB}] = 20 \log \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$	
	$\frac{s}{B \left(s^2 + Ds + E \right)}$ $= \frac{s}{B \left(s + \frac{1}{T_a} \right) \left(s + \frac{1}{T_b} \right)}$ $B = R_1 C_1 \quad E = \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$ $D = \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2 + R_1 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2}$ $A'[\text{dB}] = 20 \log \frac{R_2}{R_1 + R_2}$	
	$\frac{s}{B \left(s^2 + Ds + E \right)}$ $= \frac{s}{B \left(s + \frac{1}{T_a} \right) \left(s + \frac{1}{T_b} \right)}$ $B = R_1 C_2 \quad E = \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$ $D = \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2 + R_2 C_1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$	
	$\frac{s}{B \left(s^2 + Ds + E \right)}$ $= \frac{s}{B \left(s + \frac{1}{T_a} \right) \left(s + \frac{1}{T_b} \right)}$ $B = R_2 C_2$ $D = \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2 + R_1 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2}$ $E = \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$ $A'[\text{dB}] = 20 \log \frac{R_2}{R_1 + R_2}$	
	$\frac{s^2 + Bs + D}{s^2 + Es + F}$ $= \frac{\left(s + \frac{1}{T_b} \right) \left(s + \frac{1}{T_c} \right)}{\left(s + \frac{1}{T_a} \right) \left(s + \frac{1}{T_d} \right)}$ $B = \frac{R_1 R_2 C_1 + R_2 R_3 C_2 + R_1 R_3 C_1}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2}$ $D = \frac{R_2 + R_3}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2}$ $E = \frac{R_1 R_2 C_1 + R_2 R_3 C_2 + R_1 R_3 C_1}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2}$ $F = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2}$ $A'[\text{dB}] = 20 \log \frac{R_2 + R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$	

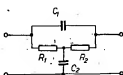


$$\frac{s^2 + Bs + D}{s^2 + Es + F} = \frac{\left(s + \frac{1}{T_b}\right) \left(s + \frac{1}{T_d}\right)}{\left(s + \frac{1}{T_a}\right) \left(s + \frac{1}{T_d}\right)}$$

$$B = \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

$$D = \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

$$E = \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2 + R_1 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

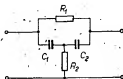


$$\frac{s^2 + Bs + D}{s^2 + Es + F} = \frac{\left(s + \frac{1}{T_b}\right) \left(s + \frac{1}{T_d}\right)}{\left(s + \frac{1}{T_a}\right) \left(s + \frac{1}{T_d}\right)}$$

$$B = \frac{R_1 C_1 + R_2 C_1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

$$D = \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

$$E = \frac{R_1 C_1 + R_1 C_2 + R_2 C_1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

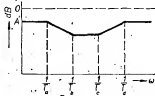


$$\frac{s^2 + Bs + D}{s^2 + Es + F} = \frac{\left(s + \frac{1}{T_b}\right) \left(s + \frac{1}{T_d}\right)}{\left(s + \frac{1}{T_a}\right) \left(s + \frac{1}{T_d}\right)}$$

$$B = \frac{R_2 C_1 + R_2 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

$$D = \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

$$E = \frac{R_1 C_2 + R_2 C_1 + R_2 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$



ELEKTRONICKÝ BLESK SE SAMOČINNÝM DOBÍJENÍM

Ing. J. Tomáš Hyan

V článku je popsána konstrukce blesku, vyvinutá firmou Siemens. Konstrukce ukazuje, jak lze jednoduchými prostředky realizovat elektronický blesk, který používá jako zdroj elektrické energie dva v sérii zapojené niklotakadmiové články o celkovém napětí 2,4 V a má jednoduchou automatiku dobíjení, která z hospodárňuje provoz blesku při udržení konstantního směrného čísla.

Moderní elektronické blesky jsou dnes konstruovány výhradně pro provoz z baterií (popř. i s vlastních prístrojích požadavcích na minimální rozměry z niklotakadmiových článků). Použitím polovodičů a automatického řízení dobíjení se zlepšila účinnost, takže zařízení, vytažení i s baterií o malé kapacitě. Moderní výbojky (zpravidla ve tvaru tužky) pracují s poměrně malými napětími (200 až 500 V), takže odpadá potřeba zdvojnásobení, což opět vede k zjednodušení a zlevnění přístroje. Podle požadovaného směrného čísla ([1] a [2]) se volí kapacita kondenzátoru, jehož energie (v na-

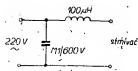
bitém stavu) bývá 20 až 200 Ws (odpovídající kapacita kondenzátoru je tedy 160 µF/500 V až 10 000 µF/200 V).

Kapacitou kondenzátoru je dán střední nabíjecí proud, odebraný ze sekundární strany transformátoru měniče, a tedy i velikost primárního proudu odebraného ze zdroje. Je samozřejmé, že čím větší je kapacita kondenzátoru, tím větší musí být i nabíjecí proud, má-li se kondenzátor nabit na jmenovité napětí v optimálním čase (asi 10 vteřin). Zpravidla se však – vlivem postupně vzrůstajícího vnitřního odporu baterií – nabíjecí doba kondenzátoru ($C \geq 500 \mu F$) po několika záblescích prodlužuje, proto se v praxi používají kondenzátory o kapacitě maximálně 1 000 µF.

V jednoduchých a levných elektronických blescích se používají kondenzátory s malou kapacitou, jejichž nabíjení neklade mimořádné nároky na zdroj; tyto blesky nejsou obvykle vybaveny automatikou. Nižší pořizovací cena těchto přístrojů je ovšem vykoupena horší účinností (20 až 30 %), a menší životností baterií.

Náročnější blesky používají transformátorový měnič ve spojení s regulačním obvodem. Po nabití kondenzátoru na jmenovité napětí vypíná tento obvod automaticky nabíjení. Účinnost těchto blesků je vyšší (až 70 %) a kapacita baterií může být značně menší. Kromě toho lze u těchto blesků změnit směrné číslo (směrem dolů) podle potřeby změnou nabíjecího napětí obvodem automatiky.

Na obr. 1 je zapojení elektronického blesku, pracujícího podle uvedených zásad. Transistorový měnič pracuje samostatně v zapojení s tzv. „diódou v závěrném směru“ (Sperrwanderschaltung). Napětí zdroje je 2,4 V, střední odebraný proud asi 3 A. Transistor T_1 je spínací a pracuje jako relaxační oscilátor (tj. oscilátor blesků nesinusového průběhu) v zapojení se společným kolektorem. Kmitočet oscilátoru je asi 2 až 4 kHz, doba náběhu pily $t_1 = 250 \mu s$ (tvar kmitu je na obr. 2). Spínací tran-



Obr. 2. Filtř pro stroboskop

těži lze však velmi dobře pozorovat osciloskopem. Musíme jen zajistit, aby zem osciloskopu byla na nulovém vodiči síť.

Každé zapojení s tyristorem produkuje vlivem „strměho“ spínání široké spektrum harmonických základního kmitočtu (zde 100 Hz). Jednoduše je zřejmé tranzistorovým přijímačem, který přiblíží ke přívodu regulátoru. Další rušení vzniká na kmitočtu silného (obvykle místního) vysíláče, jehož signál se po zachycení síťovým rozvedem a namodulování tyristorem šíří síť. Okolní roz-

hlasové přijímače (především síťové) pak při příjmu místní stanice brzdí. Toto rušení však působí každý usměrňovač s kapacitní odporovou zátěží. Markantní je tento jev např. u televizorů. Pro to se před stmivač v továrních výrobcích zařazuje jednoduchý filtr. Filtr doporučený v [2] je na obr. 2.

Závěrem je třeba připomenout, že jde o zařízení spojené galvanicky se sítí, při pouhém dotyku obvodu oslovující osoby se žádnou kovovou částí přístroje; tomu musíme podřídit mechanickou konstrukci.

Literatura

- [1] Harkovec, J., Lstibárek, J., Žilka, A.: Tyristory. Praha: SNITL 1966.
- [2] Liemann, F.: Dioden und Diacs, Thyristoren und Triacs. Díl 3. Funktschau 3/68, str. 87 až 90.

Indikátor síťového napětí

František Jelínek

Indikátory síťového napětí jsou a ještě dlouho zbytnými vyhledávanými přístroji. Jsou vhodné zvláště tam, kde potřebujeme ruční regulaci udržit síťové napětí v určitých mezích.

Chceme-li si postavit indikátor síťového napětí pro pozorování kolísání napětí sítě, obrátíme zpravidla stránky AR a hledáme vhodný návod. Najdeme jich dost, ale u všech si můžeme všimnout, že jsou v místkovém zapojení a že jako měřidlo vyžadují obvykle mikroampérmetr. Nemáme-li právě předepsané měřidlo a chceme použít jiné, začneme se sekvád s nesnadnými.

Nejčastěji se vyskytuje otázka, je-li možné postavit indikátor síťového napětí s měřidlem s menší citlivostí. V podstatě to možné je, ovšem za určitých podmínek.

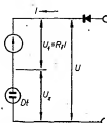
Předem vyloučíme místkové zapojení, kde by výpočty byly značně složité. Zapojení můžeme upravit jinak a velmi jednoduše.

Měřidlo zapojíme do série s vhodným stabilizátorem. Napětí označené U_1 (obr. 1) se vytvoří na měřidle průchodem proudem přes jeho vnitřní odpor. Napětí U_2 je napětí stabilizátoru. Bude-li se U_2 zvětšovat od nuly, bude totéž napětí i na stabilizátoru do té doby, než stabilizátor zapálí (může to být také Zenerova dioda). Procházející proud bude:

$$I_1 = \frac{U - U_2}{R_1}$$

Předpokládáme, že se napětí U zvětší o 10 %. Pak bude

$$I_2 = \frac{1,1U - U_2}{R_1}$$



Obr. 1. Zapojení pro indikaci síťového napětí méně citlivým měřidlem

V uvedených vztazích je U celkové stejnosměrné napětí po usměrnění (= napětí zdroje), U_2 zápalné napětí doutnavky nebo Zenerovo napětí diody,

R_1 vnitřní odpor měřidla, I proud měřidlem (dosazujeme poloviční hodnotu celkového rozsahu měřidla, aby nejčastěji měřené napětí bylo uprostřed stupnice).

Snažíme se, aby součinitel změny byl co největší; dosáhneme toho, bude-li $U - U_2$ (nebo $R_1 I$) co nejmenší. Tento rozdíl napětí (nebo součin vnitřního odporu měřidla a proudu měřidlem) je však dán vnitřním odporem měřidla, který je konstantní. Zbývá proto jediná možnost - zvětšit napětí U . (Nebude-li stačit napětí, které máme na vývodech transformátoru, musíme si navinout nový transformátor).

Ze všeho, co jsme si až dosud řekli, vyplývá, že chceme-li použít méně citlivé měřidlo, musíme zpravidla zvětšit vstupní napětí U a současně volit i stabilizátor s větším zápalným napětím (napětí stabilizátoru musí být několikrát větší než napětí na měřidle).

Praktický příklad

Máme měřidlo s rozsahem do 1 mA a s $R_1 = 500 \Omega$. Indikaci 220 V požadujeme uprostřed rozsahu měřidla. Napájecí napětí bude:

$$U = \frac{R_1 I}{0,1} (K - 1).$$

K volíme úmyslně velké (např. 5). Po dosažení bude

$$U = \frac{500 \cdot 0,0005}{0,1} (5 - 1) = 10 \text{ V}.$$

Za proud měřidlem dosazujeme 0,5 mA, protože chceme číst 220 V uprostřed celkového rozsahu měřidla (1 mA).

Pro daný případ nám stačí napětí 10 V, které máme na vývodu transformátoru. Nejbližší Zenerova dioda 5N270 je pro napětí 8,8 až 11 V a začíná skutečně stabilizovat při 9 V. Proud diodou i měřidlem má být 0,5 mA, zde by však byl:

$$I = \frac{U - U_2}{R_1} = \frac{10 - 9}{500} = 0,002 \text{ A} = 2 \text{ mA}.$$

Proud je tedy příliš velký a musíme jej proto zmenšit odporem na 0,0005 A. Současně s tím měníme součinitel K (proto jsme předtím volili K úmyslně velké). Doplňující sériový odpor bude

$$R = \frac{U - U_2}{I} - R_1 = \frac{10 - 9}{0,0005} - 500 = 1500 \Omega.$$

Po této úpravě bude

$$K = 1 + \frac{0,1U}{(R_1 + R)I} = 1 + \frac{0,1 \cdot 10}{(1500 + 500) \cdot 0,0005} = 1 + \frac{1}{1} = 2.$$

Byla-li při síťovém napětí 220 V ručka měřidla v polovině rozsahu a měřidlem tekli tedy proudy 0,0005 A, napětím zvětšeným o 10 % se ručka měřidla vychýlí na 2,0,0005 A = 1 mA, tedy až na konec stupnice.

Pro případ, že bychom k indikaci chtěli použít měřidlo méně citlivé, např. s celkovou výchylkou 10 mA, bude

$$U = \frac{R_1 I}{0,1} (K - 1) = \frac{500 \cdot 0,005}{0,1} (5 - 1) = \frac{2,5}{0,1} \cdot 4 = 100 \text{ V}.$$

Vidíme, že potřebné napájecí napětí vzroste na 100 V. Jako stabilizátor použijeme typ STV150/20, který je na napětí 150 V. Protože v tomto případě se zvětší vstupní napětí (chceme indikátor zapojit na 220 V), musíme zapojit do série omezovací odpor

$$R = \frac{U - U_2}{I} - R_1 = \frac{220 - 150}{0,0005} - 500 = 13500 \Omega = 13,5 \text{ k}\Omega.$$

Ukazateli změny pak bude

$$K = 1 + \frac{0,1U}{(R_1 + R)I} = 1 + \frac{0,1 \cdot 220}{(13500 + 500) \cdot 0,0005} = 1,314.$$

Výchylna ručky se při změně síťového napětí o 10 % změní jen 1,314×. To je

Některé zkratky používané v angličtině fyzilogická regulace hláskování, samohláskování	N	R	A
1346. zakřivení	614	493	295
1347. zaskřípání	1244	321	308
1348. zaskřípání	365	1267	481
1349. zaplavení	959	1010	965
1350. zaplavení	256	113	1193
1351. "zaplavení"	245	115	200
1352. zaplavení (zaplavení)	114, 1089		778
1353. zaplavení	756	723	
1354. zaplavení	542	839	923
1355. záření	1109	353	431
1356. zářivka	1107	940	932
1357. zářivka	478	179	478
1358. zářivka	1268	1243	426
1359. zářivka	1076	1333	1010
1360. zářivka	1010	1333	1010
1361. zářivka	683	607	683
1362. zatlučený	397	323	302
1363. závada	328	805	447
1364. závit	1309	111	1292
1365. známam	962	313	962
1366. známam	106	973	106
1367. známam	1119	166	1119
1368. známam	1852	395	1852
1369. zdvojevac	1231	1218	376
1370. zesílení	1249	1235	36
1371. zesílovací	37	1247	37
1372. zisk	432	1235	511
1373. zkouška	842	1172	1226
1374. zkouška	823	480	823
1375. zkouška	1215	480	1215
1376. zkouška	1215	480	1215
1377. zkouška	1215	480	1215
1378. zkouška	1215	480	1215
1379. zkouška	1215	480	1215
1380. zkouška	1215	480	1215
1381. zkouška	1215	480	1215
1382. zkouška	1215	480	1215
1383. zkouška	1215	480	1215
1384. zkouška	1215	480	1215
1385. zkouška	1215	480	1215

Některé zkratky používané v němčině	A	au
1346. zaplavení	114, 1089	
1353. zaplavení	756	723
1354. zaplavení	542	839
1355. záření	1109	353
1356. zářivka	1107	940
1357. zářivka	478	179
1358. zářivka	1268	1243
1359. zářivka	1076	1333
1360. zářivka	1010	1333
1361. zářivka	683	607
1362. zatlučený	397	323
1363. závada	328	805
1364. závit	1309	111
1365. známam	962	313
1366. známam	106	973
1367. známam	1119	166
1368. známam	1852	395
1369. zdvojevac	1231	1218
1370. zesílení	1249	1235
1371. zesílovací	37	1247
1372. zisk	432	1235
1373. zkouška	842	1172
1374. zkouška	823	480
1375. zkouška	1215	480
1376. zkouška	1215	480
1377. zkouška	1215	480
1378. zkouška	1215	480
1379. zkouška	1215	480
1380. zkouška	1215	480
1381. zkouška	1215	480
1382. zkouška	1215	480
1383. zkouška	1215	480
1384. zkouška	1215	480
1385. zkouška	1215	480

č	Ruština
1300. částota 77, 317	
1301. částota 343	
1302. částota 330	
1303. částota 340	
1304. částota 327	
1305. částota 337	
1306. částota 499	
1307. částota 121	
1308. částota 348	
1309. částota 71	
1310. částota 88	
1311. částota 76	
1312. částota 347	
1313. částota 82	
1314. částota 82	
1315. částota 68	
III	
1316. částota 1112	
1317. částota 404	
1318. částota 764	
1319. částota 437	
1320. částota 403	
1321. částota 403	
1322. částota 1113	
1323. částota 1113	
1324. částota 1118	
1325. částota 1118	
1326. částota 1117	
1327. částota 1117	
1328. částota 1117	
1329. částota 1117	
1330. částota 1082	
1331. částota 1032	
1332. částota 1118	
1333. částota 1118	
1334. částota 1159	
1335. částota 390	
1336. částota 352	
1337. částota 352	
1338. částota 112	
1339. částota 35	
1340. částota 747	
1341. částota 585	
1342. částota 353	
1343. částota 1126	
1344. částota 185	
1345. částota 114	
1346. částota 848	
1347. částota 377	
1348. částota 377	
1349. částota 377	
1350. částota 377	

málo. V tomto prípade nepomôže nič iné, než navinout transformátor po príslušné napätí, ktoré vypočítame podľa následujúceho vzorca, v němž však budeme již dosazovať hodnotu K tak veľkou, jak veľkou zmenú skutočne budeme požadovať. Volíme-li opät dvojnásobnou zmenu, bude

$$U = \frac{U_s(K-1)}{K-1,1} = \frac{150(2-1)}{2-1,1} = \frac{150}{0,9} = 166 \text{ V.}$$

Na druhém príklade vidíme názorne, že i méně citlivé měřidlo může dávat v měření stejné výsledky jako citlivější měřidlo v prvním příkladu.

Abý ručka měřidla nekmitala, můžeme paralelně k měřidlu připojit elektrolytický kondenzátor minimálně 100 μF /12 V shodně s polaritou měřidla.

Zajímavosti ze světa elektroniky

- Elektronické zařízení pro přímé čtení celých stran textů písmen a číslic až do formátu 32 x 36 cm předvedla firma IBM v Chicagu pod typovým označením 1288. Čtecí kapacita je 840 stránek psaných psacím strojem za hodinu.

- V prvních pěti měsících roku 1968 dodala elektronický průmysl USA obchodu 1,69 milionu televizních přijímačů pro barevný příjem (přírůstek proti stejnému období roku 1967 představuje 13,7 %) a 2,03 milionu pro černobílý příjem.

- V roce 1970 má být v Japonsku vypuštěna na oběžnou dráhu první pokusná družice země a v roce 1971 pravděpodobně první zkušební satelit. V roce 1973 se již počítá se synchronním sdělovacím satelitem vlastního vývoje pro přenos telefonních hovorů a televizních signálů.

- Nejúspěšnější technickou příručkou je Radio Amateur's Handbook, vydávaný americkou radioamatérskou organizací ARRL. Letos vychází již v 16. vydání. Celkem se vydalo již čtyři milióny výtisků příručky.

- Zpráva, že se Jugoslávie rozhodla pro barevný televizní systém Secam, není nijak potvrzena. Zatím chybí jakékoli vládní potvrzení této zprávy.

- Holandská poštovní správa používá nový samočinný počítač Univac 419 k evidenci všech domů v zemi, v nichž nebydli žádní účastníci rozhlasového a televizního vysílání. Tato registrace slouží jako podklad pro zjišťování černých posluchačů a diváků. Počítat dále zajišťuje celkovou fakturaci a účtenictví poštovní správy.

- Monolitické integrované obvody pro použití na mikrovlnách se zatím sériově nevyrábějí. V USA jsou však již k dispozici smíšené integrované obvody pro provoz v rozsahu 300 MHz až 94 GHz.

Podle Funkschau 16 a 17/68

OZVENA A DOZVUK UPRAVOU B4

Tibor Holýnek

Pre fonomatéro i pre hudobné súbory sa stáva používanie dozuku a umelo vytvorenej ozveny nepostrádateľným. Bolo už mnoho na toto téma napísané, avšak užitočnou sa jednalo o zariadenia využívajúce pomalší prechod akustických kmitočtov cez oscilujúcu spirálu alebo omnoho dokonalejšie a nákladnejšie spôsob pomocou magnetického záznamu a oneskoreného snímání. Takéto zariadenie je síce v predaji (ECHOLANA), ale nie každý si ho môže dovoliť kúpiť vzhľadom na jeho cenu. Pre majiteľov magnetofónov rady B4 je však riešenie jednoduché a nenákladné.

Úprava B4

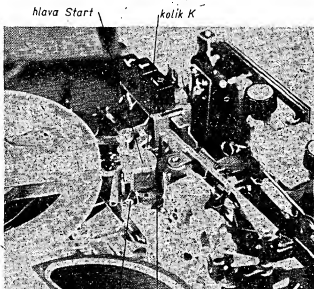
Prí tejto úprave som vychádzal z predšavzatia dosiahnuť priemernú kvalitu dozuku a ozveny bez zásahu do mechanickej či elektrickej časti magnetofónu. Výsledkom je úprava, ktorú popisem.

Po odňatí hornej polovice skrinky magnetofónu B4 je na prvý pohľad zrejme, že umiestnenie ďalšej hlavy pre oneskorené snímání medzi pôvodnú hlavu a tónový hriadeľ je pre absolútne nedostatok miesta nemožné. Vychádzajúc z predšavzatia nezasahovať do mechanickej prístroja hľadal som východisko a našiel som ho v umiestnení hlavy za tónovým hriadeľom, medzi nim a vodiacim kolíkom K . Po zistení kvalitného vedenia páska po celej dráhe a jemným ťahom pravého navijacieho kotúča som dospel k presvedčeniu, že bude možné dosiahnuť úspech aj s týmto neobvyklým usporiadaním. Naviac sa smerom dozadu (k motoru) nachádza skrutka S_4 , ktorá je jednou z upevňovacích skrutiek mechaniky; bol som rozhodnutý využiť ju pre uchytenie hlavy ozveny. Mal som po ruke hlavu pre polostopy záznam, určený pre magnetofón Start. Neváhal som urobiť pokus aj s touto hlavou a výsledok bol nad očakávanie dobrý.

Zhotovil som držiak (obr. 1), na ktorý je hlava upevnená dvoma skrutkami z dolnej strany. Držiak držiac hlavu je treba dať vhodne podložky, nakoľko hlava je obrátená vývodmi dolu a, dotiahnutím by došlo k precviknutiu

vývodov. Druhý koniec je uchytený na kostru prístroja skrutkou S_4 , čo je vidieť z obrázku. Zapojenie hlavy spočíva v predĺžení jedného vývodu tienovým káblikom, ktorý zapojíme na konektorové zásuvku gramofónneho vstupu – kolík I, ktorý je voľný. Druhý vývod hlavy je zapojený na kostru prístroja. Ďalej si zapojíme dve konektorové vidlice 6AF 895 00/14 medzi sebou podľa obr. 2. Tentor prepojací káblík (samozrejme tienový) budeme potrebovať pri nastavovaní hlavy.

Ostáva najnáročnejšia časť práce – nastavenie výšky a kolmosti štrbiny. Nakoľko hlava je určená pre polostopy záznam, je nutné nastaviť ju tak, aby nezasahovala do druhej stopy, ktorá by sa miešala do záznamu. Najlepšie to zistíme tak, že na pásek nahráme druhú stopu a obrátíme ho, aby bolo možné nahrávať stopu prvú. Káblikom s konektormi prepojíme vstup gramofónu a mikrofónu. Neprieviedeme žiadny iný signál a zapojíme funkciu nahrávania. Prípoľoch nastavíme na maximum a mikrofónny vstup aspoň na polovicu úrovne. Ak pri tejto skúške preniká druhá stopa do záznamu, je hlava nízko a je treba držiak podložiť vhodnou podložkou, až dostaneme hlavu do polohy, kedy štrbina nepresahuje prvú stopu. To sa prejaví absolútnou čistotou záznamu so zapojenou hlavou ozveny, keď na vstup neprivedieme žiadny iný signál. Potom pristúpime k nastaveniu kolmosti štrbiny. Toto je zložitejšie a tak si vypomôžeme zhotovením uholníka v



skrutka S_4 a držiak medzera min. 0,5 mm

Obr. 1.

2
68

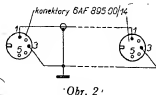
Amatérská ADI 63

PŘIPRAVUJEME
PRO VÁS

Měření kmitočtových vlastností
tranzistorů

Jak opravit partiové
transformátory

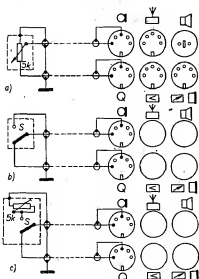
tvare obráteneho T, pomocou ktorého po odmeraní kolmosti pôvodnej kombinovanej hlavy magnetofónu nastavíme kolmost hlavy ozveny. Pokiaľ nie je vidieť štrbinu ani po vyčistení hlavy, pomôžeme si lupou. Hlava pre ozvenu má minimálny priestor medzi vodiacim kolíkom K a prídavným pogumovaným kolíkom a preto je treba dbať, aby sa nedotýkala ani jednej z týchto častí mechanizmu, nakoľko by sa tieto pri zapnutí funkcie nárazmi poškodzovali. Taktiež nie je nijako tucenár a pás ju obopína – vzhľadom na kvalitné vedenie pásika



Obr. 2

sa toto ukázalo postačujúce. Podmienkou je však používanie predpisovaných tenkých páskov PE41, LGS17, LGS26. Umiestnenie hlavy čiastočne zbavuje pôvodnej funkcie kolík K. Ako sa ukázalo po ročnej prevádzke, je toto usporiadanie úplne spoľahlivé a bez akýchkoľvek závad. Dá sa tu aplikovať aj diaľkové ovládanie, čo je zrejme z obr. 3a, b, c.

Úprava nevyžaduje zvláštnych nástrojov ani vedomostí, vystačíme tu s trpezlivosťou a zmyslom pre presnosť. Náklady neprevyšujú 30 Kčs a je tu zrejme možnosť aplikovať úpravu i u iných typov magnetofónov, prip. použiť štvrtstopy hlavy a tým rozšíriť možnosť docielenia efektov na všetkých stopách. Verím, že i menej skúsenej amatér dosiahne úspech pri dodržaní popísaných zásad.



Obr. 3

Nezapomnite,

že redakcie nášho časopisu spolu s národným podnikom Tesla vyhlásila konkurz na najlepšie radioamatérskou konštrukciu. Podmienky byly uverejnené v č. 11/68. Pro čtenáře, kteří neměli možnost se s nimi seznámit, zapomeneme v příštím čísle hlavní zásady těchto podmínek.

Nezapomínejte!

KONVERTOR pro 92,5 až 103,5 MHz

Ing. M. Vančata

Nejednodušším řešením příjmu VKV v obou pásmech (CCIR-G a CCIR-K) je použití konvertoru; toto řešení je výhodné i tím, že nevyžaduje zásah do přijímače.

Výpočet kmitočtu oscilátoru směšovače

Pole našich vysílačů VKV je tak silné, že některé vysílače jsou slyšet i po odpojení antény. Protože jsme vyloučili zásah do přijímače, musíme se s tímto faktem smířit a využít toho, že pásmo CCIR-K není plně vykryto vysílači. Vhodným prolnutím pásma CCIR-K a „konvertorového“ pásma CCIR-G lze dosáhnout toho, že na pásmu CCIR-K lze přijímat i stanice pásma CCIR-G.

Konvertor (obr. 1), je osazen dvěma tranzistory. Jeden pracuje jako směšovač, druhý jako oscilátor. Změnou kmitočtu oscilátoru lze měnit umístění stanic CCIR-G v našem pásmu CCIR-K (s klesajícím kmitočtem oscilátoru se stanice pásma CCIR-G posouvají k vyšším kmitočtům pásma CCIR-K). Částečná potřeba je v tom, že přijímače VKV nemají vždy úplné shodný rozsah pásem. Proto je třeba nastavit kmitočtem oscilátoru směšovače podle rozsahu pásma VKV toho přijímače, k němuž bude konvertor připojen.

Uvedu příklad výpočtu pro případ, kdy má přijímač pásmo 63 až 74 MHz (maďarské autoradio Car Orion) a v místě je možný příjem stanic Westelstein na kmitočtu 93,7 MHz (BR II) a Ochsenkopf 96,0 MHz (BR I).

Rovnice určující kmitočty směšovače:

$$f_1 = f_s - f_{osc},$$

kde f_1 je kmitočet ležící v pásmu CCIR-K,

f_s kmitočet ležící v pásmu CCIR-G a

f_{osc} kmitočet oscilátoru.

Stanice BR I a BR II jsou navzájem vzdáleny o $96,0 - 93,7 = 2,3$ MHz. Na stupnici přijímače vyhledáme dvě místa vzdálená přibližně o 2,3 MHz, kde nejsou žádné stanice našeho pásma VKV. Volíme např. místa kolem 64,2 a 66,5 MHz. Nyní můžeme určit kmitočet oscilátoru:

$$\begin{aligned} f_{osc} &= f_s - f_1 = 96,0 - 66,5 = \\ &= 93,7 - 64,2 = 29,5 \text{ MHz.} \end{aligned}$$

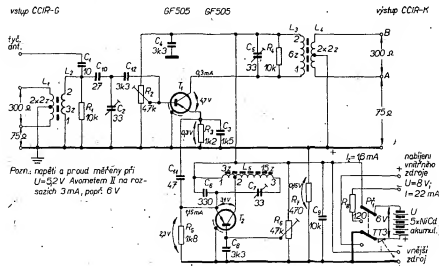
Výpočet je jen orientační, případné překrytí stanic odstraní změnou kmitočtu oscilátoru, který je částečně laditelný.

Tím jsme určili kmitočet oscilátoru $f_{osc} = 29,5$ MHz, a přibližná místa (64,2 a 66,5 MHz) příjmu stanic pásma CCIR-G na stupnici přijímače. Přijímač s kmitočtovým rozsahem 63,0 až 73,0 MHz obsahuje pásmo 92,5 až 103,5 MHz. Podobně lze upravit příjem i pro jiná pásma západní normy VKV.

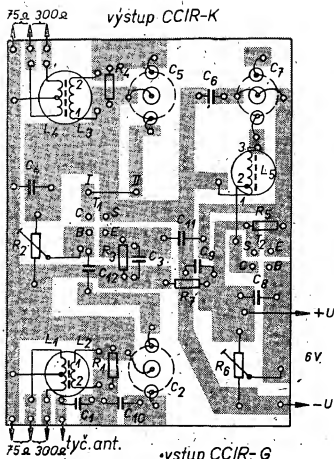
Přijímače, které mají začátek pásma VKV pod kmitočtem 64,0 MHz nebo rovný tomuto kmitočtu, mohou převzít údaje z tohoto příkladu.

Je-li začátek pásma VKV nad kmitočtem 64,0 MHz a spokojíme-li se s příjmem jen jedné stanice v pásmu CCIR-G (BR I; 96,0 MHz), můžeme použít opět bez úprav výsledky příkladu ($f_{osc} = 29,5$ MHz).

Vyjde-li kmitočet oscilátoru mimo rozsah laditelnosti tohoto oscilátoru (půjde o kmitočet nižší než 26 MHz), snížíme kmitočet oscilátoru přidáním paralelního kondenzátoru asi 5 pF k C_7 .



Obr. 1. Schéma konvertoru (kondenzátory $C_1, C_3, C_4, C_5, C_6, C_8, C_{10}, C_{11}$ a C_{12} jsou keramické, C_6 slídový TC 210, C_3 a C_7 vzduchové trimry 33 pF, TT3 je rozpojovací kontakt uvnitřní baterie, rozpojovaný zástrčkou vnějšího zdroje - R_4 je 220 Ω)



Obr. 2. Destička s plošnými spoji (body I a II se spojí drátem) - pohled ze strany spojů

Oscilátor

Oscilátor je v zapojení se společnou bází, kladná zpětná vazba je řešena kapacitním děličem C_6 a C_7 . Oscilátor je osazen tranzistorem GF505 (může to být i OC170vk, který však potřebuje o 1 mA větší proud kolektoru).

Cívka oscilátoru L_5 má indukčnost přibližně 1,3 μH . Je navinuta na kost. žíze o \varnothing 8 mm, má 18 závitů drátu CuP o průměru 0,6 mm, závit vedle závitu. Odbočka je na třetím závitu. (Třetí závit opatrně v délce 2 mm od izolujícího, místo odcíníme a připájíme drát jako odbočku). Odbočku připojíme ke kolektoru tranzistoru T_2 .

Pracovní bod T_2 se nastavuje odporovým trimrem R_8 47 k Ω . Proud kolektoru je přibližně 0,5 mA pro GF505 a 1,5 mA pro OC170vk. Pracovní bod se přesně nastaví při sládání celého přístroje. (Pracovní bod ovlivňuje mimo jiné i velikost a tvar vlní napětí. Toho využijeme k nastavení optimálních směšovačích poměrů.)

Vývod vlní napětí jde přes C_{11} , který spolu s C_3 tvoří kapacitní dělič. Vlní napětí se přivádí do emitoru T_1 , který pracuje jako směšovač.

Oscilátor je tak stabilní, že jsem nepozoroval „ujíždění“ nebo kolísání kmitočtu při příjmu ani krátce po zapnutí přístroje, ani během provozu. Oscilátor pracuje spolehlivě i při napětí 3 V, přestože je navržen na 6 V.

Oscilátor nastavíme podle vypočteného kmitočtu pomocí krátkovlnného přijímače. Přijímač naladíme přibližně na 14,5 MHz. Oscilátor přibližně k přijímači a kondenzátorem C_6 pomalu otáčíme jedním i druhým směrem, až se v přijímači ozve lupnutí nebo šum. V tom okamžiku přijímač zachytí první

subharmonickou oscilátoru (29 MHz: 2 = 14,5 MHz). Tím je oscilátor přibližně nastaven na vypočtený kmitočet. Podobně nastavíme i jiné kmitočty oscilátoru, pokud ovšem „padnou“ do KV pásma. Správná kapacita C_7 je přibližně ve střední poloze trimru C_7 .

Při zachování podmínek

$$n_{12}/n_{13} = (2 - 4) C_7/C_6,$$

kde n_{12} je počet závitů po odbočku a n_{13} celkový počet závitů, je $C_{\text{max}} = 27,5$ pF a $C_{\text{min}} = 13,7$ pF, což znamená, že oscilátor při zvolené odbočce cívky L_5 a vypočtených kapacitách C_7 a C_6 má maximální kmitočet $f = 37$ MHz, minimální $f = 26$ MHz.

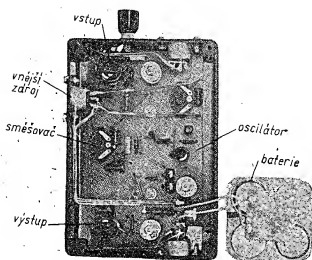
Směšovač

Směšovač je v zapojení se společným emitorem vzhledem k vysokému mezim. kmitočtu T_2 (GF505).

Pracovní bod T_1 se nastavuje odporovým trimrem R_2 47 k Ω . Proud kolektoru je přibližně 0,4 mA. (Přesně nastavíme pracovní bod při sládání celého přístroje tak, aby byl co nejmenší příjem parazitních signálů.) Odpor v emitoru T_1 zajišťuje stabilitu směšovače. V obvodu kolektoru je zapojen výstupní obvod, skládající se z C_8 , R_4 , L_4 a L_5 . V obvodu báze je zapojen vstupní obvod, skládající se z C_1 , C_{10} , C_2 , R_1 , L_1 a L_2 . Vstup na bázi je galvanicky oddělen kondenzátorem C_{12} .

Vstupní obvod

Cívka L_1 , L_2 je navinuta na kostičce o \varnothing 12 mm, má 3 závity neizolovaného drátu o \varnothing 1,2 mm s mezerami mezi závity stejnými jako průměr drátu. Vazební vinutí L_1 je vzdáleno od L_2 o 3 mm a je vinuto dvěma dráty současně. Má dva závity drátu o \varnothing 0,12 mm



Obr. 3. Rozložení součástek v krabičce B6

CuP, závit vedle závitu. Konce vinutí zajistíme pečlivým voskem. Začátek prvního vinutí spojíme s koncem druhého vinutí - tím získáme střed cívky L_1 .

Cívku L_1 , L_2 můžeme navinout i na kostičku jiného průměru než uvádím. Při průměru kostičky 8 mm je počet závitů $L_2 = 4$, L_1 je stejná. Také průměr drátu může být menší (0,6 mm). Doporučuji vinout L_2 tak, že kostku cívky navrtáme ve dvou místech kolmo k podélné ose. Otvory jsou o málo větší než průměr drátu pro cívku L_2 . Těmito otvory prostrčíme začátek a konec cívky. Otvory jsou navzájem vzdáleny o výšku cívky.

Paralelně k cívce L_2 je připojen tlumicí odpor a kapacitní dělič, přizpůsobující rezonanční obvod vstupu T_1 . Tyčová anténa se připojuje přes C_1 přímo k rezonančnímu obvodu. Kondenzátor C_2 je vzduchový trimr o kapacitě 30 pF. C_{12} je oddělovací kondenzátor. Vstup konvertoru je přizpůsoben pro 300 Ω nebo 75 Ω .

Výstupní obvod

Cívka L_4 , L_5 je shodná se vstupní cívkou s tím rozdílem, že L_5 má místo tří závitů šest. Mechanické provedení je stejné a také způsob vinutí L_4 je shodný s L_1 . Při použití kostičky o \varnothing 8 mm se změní jen počet závitů L_2 z šesti na sedm. Výstup konvertoru je přizpůsoben pro 300 Ω a 75 Ω .

Oscilátor je v kladné napájecí větvi oddělen od směšovače tlumivkou. Na feritové tyčce o \varnothing 2 mm a délce 15 mm je navinuto 1,5 m drátu o \varnothing 0,12 mm. Tlumivku lze nahradit odporem R_7 39 až 470 Ω .

Konstrukční uspořádání

Destičku konvertoru (obr. 2) přišroubováváme dvěma šrouby do bakelitové krabičky B6, seříznuté na výšku 41 mm (obr. 3). Přístroj napájíme ze čtyř nebo pěti akumulátorů NiCd, typ 225, zapojených do série. Přišroubovame je k viku krabičky konvertoru. Kontakty pro akumulátory jsou vyleptány technikou plošných spojů. Akumulátory drží navzájem destička, do níž jsou články zasazeny. Články jsou sestaveny do čtverce co nejblíže k sobě. K přichycení článků k viku konvertoru a k dosažení dostatečného tlaku na kontakty slouží

šroub ve středu destičky, která drží články pohromadě.

Vstup i výstup tvoří pětilinková zásuvka s jedním rozpinacím kontaktem. Také vnější zdroj lze připojit pětilinkovou zásuvkou. Rozpinací kontakt odpojuje vnitřní zdroj. Do zásuvky je přes omezovací odpor $R_0 = 220 \Omega$ přiveden i vývod akumulátorů. Slouží k nabíjení akumulátorů, aniž by je bylo třeba vyjmát z krabičky. Nabíjecí proud je při $R_0 = 220 \Omega$ a napětí 8 V asi 22 mA. V boku krabičky je upevněn dvoupólový přepínač, který vypíná vnitřní zdroj a ve vypnutém stavu umožňuje nabíjení akumulátorů.

Anténní vstup je vyveden na přístrojovou svorku.

Uvedení konvertoru do chodu

Před připojením zdroje nastavíme běžce trimrů R_0 a R_6 asi do poloviny odporové dráhy. Po připojení zdroje nastavíme odpory R_2 a R_4 minimálními proudy I_1 a I_2 . Pak nastavíme proud I_2 na 1 mA. Dotkneme se civky a zjistíme, změní-li se přitom nepatrně proud kolektorů. Změnil-li se, znamená to, že oscilátor kmitá. Nenastala-li změna, oscilátor nekmitá a zvětšíme proud kolektorů I_2 , až nasadí oscilace. Pak nastavíme proud I_1 na 0,5 mA. Kondenzátory C_2 a C_3 nastavíme asi na poloviční kapacitu. Připojíme anténu (používal jsem dipól z dvoulinky) a vývod konvertoru k přijímači. Na přijímači

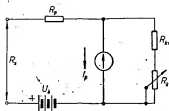
najdeme BR1 na 66,5 MHz nebo v blízkém okolí. Nenajdeme-li žádnou stanici pásma CCIR-G, vyočítáme C_2 směrem k větší kapacitě a na přijímači najdeme BR11 na 64 MHz nebo v nejbližším okolí. Kondenzátory C_2 a C_3 nastavíme do takové polohy, v níž je příjem bez šumu. Odpory R_2 a R_6 nastavíme na co nejhladší reprodukcí. Totéž opakujeme s R_2 a R_6 v nočních hodinách; nastavíme je tak, abychom dosáhli co největšího účinnosti nežádoucích smíšovacích produktů vyšších řádů (krátkovlnné dvacetimetrové pásmo). Tím je konvertor nastaven a můžeme jej vestavět do krabičky.

V Západočeském kraji (Plzeň) jsem ve třetím patře spolehlivě přijímal na dipól z dvoulinky, zapojený jedním vývodem na vstup pro anténu, stanici BR11 – 93,7 MHz a BR1 – 96,0 MHz v přibližně stejné síle jako naše stanice VKV. Dále lze spolehlivě, ale slabě přijímat tentýž program na dvou vykrvácích vysílacích, ležících mezi BR11 a BR1.

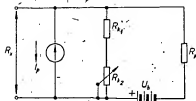
Nemá-li přijímač vyvedenou anténu (malé tranzistorové přijímače), stačí vývod A nebo B konvertoru připojit k tyčové anténě přijímače a podle možnosti připojit i zem přijímače na konvertor, není to však obvykle nutné.

Literatura

Černák, J., Navrátil, J.: Tranzistorová technika. SNTL: Praha 1967.



Obr. 3. Schéma sériového ohmmetru



Obr. 4. Schéma paralelního ohmmetru

Odpory pro sériový ohmmetr (obrázky 3) se vypočítají podle vztahů:

$$R_0 = R_1 + R_D$$

$$R_0 = \frac{U_0}{I_p}$$

$$R_D = R_0 - R_1$$

Odpory pro paralelní ohmmetr se vypočítají podle stejných vzorců jako u sériového ohmmetru. Odpor R_0 bude stejný jako u sériového ohmmetru. Pro R_x bude vychýlka ručky mikroampérmetru poloviční.

Vhodnou velikost potenciometru k nastavení nuly pro sériový i paralelní ohmmetr (obrázky 3, 4) určíme podle vztahů

$$I_{\max} = \frac{U_{\max}}{R_0 + R_x} \text{ kde } R_0 = \frac{R_1 R_x}{R_1 + R_x}$$

$$U_{\max} - U = U_k = 0,5 V$$

$$I_{\max} - I_D = I_k$$

$$R_k = \frac{U_k}{I_k} = \frac{U_{\max} - U}{I_{\max} - I_D}$$

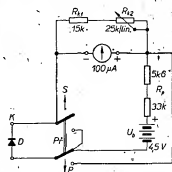
$$R_k = R_{k1} + R_{k2}$$

$$R_{k1} \text{ volíme např. } 6R_1$$

$$R_{k2} = R_k - R_{k1}$$

V uvedených vztazích jsou použity tyto symboly:

- R_0 je odpor přístroje $R_1 + R_D$,
- R_1 vnitřní odpor mikroampérmetru,
- R_D předřadný odpor,
- R_0 odpor pro nastavení nuly přístroje,
- U napětí na svorkách ohmmetru,
- $U_{\max} = U_0$ = napětí zdroje (4,5 V),
- I_D proud mikroampérmetru při U ,
- I_{\max} proud přístroje při U_{\max} ,
- I_k proud odporem R_k ,
- U_k úbytek napětí na odporu R_k .



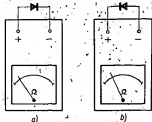
Obr. 5. Zapojení sériového a paralelního ohmmetru včetně přepínače Pf. Na svorce K je záporný pól pro paralelní ohmmetr, kladný pól pro sériový ohmmetr

PŘÍSTROJ K MĚŘENÍ polovodičových DIOD

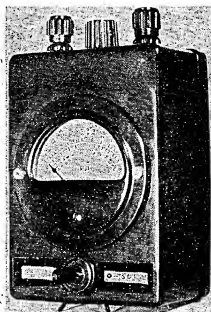
Jiří Vejlupek

U polovodičových diod kontrolujeme, není-li dioda přetržena nebo proražena (zkrat K-A) a měříme ohmůvým odporem v propustném i závěrném směru (obrázky 1). Při měření odporu diody v propustném směru potřebujeme ohmmetr s rozsahem desítek ohmů až kilohmů, při měření v závěrném směru ohmmetr s rozsahem kilohmů až desítek megohmů. Použijeme-li k měření ohmmetr s přepínatelnými rozsahy nebo Avomet II, musíme při měření v závěrném směru přepnout ohmmetr na vyšší rozsah a změnit polaritu polovodičové diody na svorkách ohmmetru. To je velmi nepohodlné.

Pro rychlé měření polovodičových diod je vhodný speciálně upravený ohmmetr, který přepnutím přepínače přepne přístroj na vyšší rozsah a současně změni polaritu napájecího zdroje, takže není třeba měnit polaritu polovodičové diody.



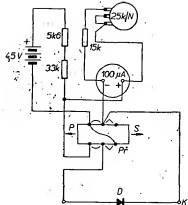
Obr. 1. a) Měření odporu diody v propustném směru, b) měření odporu diody v závěrném směru



Obr. 2. Pohled na hotový přístroj pro rychlé měření polovodičových diod

Konstrukce přístroje

Přístroj je v podstatě sériový a paralelní ohmmetr se dvěma stupnicemi (obrázky 2). K měření diod v závěrném směru slouží sériový ohmmetr (0 až 5 MΩ), k měření v propustném směru paralelní ohmmetr (0 až 50 kΩ). Přepínač Pf přepíná rozsahy a polaritu zdroje. V přístroji, který se napájí z ploché baterie o napětí 4,5 V, je mikroampérmetr s rozsahem 100 μA.



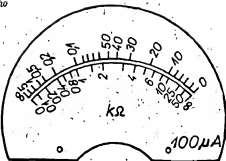
Obr. 6. Propojení uvnitř přístroje s dvoupólovým páčkovým přepínačem Pf. Katoda polovodičové diody D se zapojuje vždy na svorku K

Příklad výpočtu

Zdrojem napětí pro popisovaný ohmmetr je plochá baterie o napětí $U_b = 4,5$ V. Pro výpočet a tedy i pro napájení ohmmetru však volíme 4 V vzhledem ke stárnutí baterie a také k možnosti nastavení nuly pro sériový i paralelní ohmmetr. Vnitřní odpor R_i měřidla 100 μ A zjistíme takto: do série nebo paralelně k měřidlu zapojíme takový odpor R_x , který plnou výchylku ručky přístroje (100 μ A) změní na polovinu (50 μ A). Vnitřní odpor měřidla 100 μ A může být asi 1,5 až 3,5 k Ω . Měřidlo použijeme ve vzorku mělo $R_i = 2,5$ k Ω .

Ze vzorců pro výpočet sériového ohmmetru vyjde $R_s = 37,5$ k Ω . Ve schématu na obr. 6 je sice naznačeno $R_s = 33$ k Ω + 5,6 k Ω , ale vzhledem ke tolerancím odporů 10 % je jejich skutečný součet $R_s = 37,5$ k Ω .

Obr. 7. Stupnice sériového a paralelního ohmmetru



Sériový i paralelní ohmmetr mají stejný odpor R_{k1} , takže při přepnutí přepínače Pf se přepne sériový ohmmetr na paralelní, přičemž není třeba znovu nastavovat nulu.

Ze vzorců pro výpočet odporu R_x pro nastavení nuly snadno vypočteme $R_{k1} = R_{k1} + R_{k2}$. Odpor R_{k1} pro $U_b = U = 0,5$ V je 40 k Ω . Odpor R_{k2} je lineární potenciometr 25 k Ω . R_{k1} je asi 15 k Ω . Zapojení přístroje je na obr. 5. Na obr. 6 je montážní schéma.

Po uvedení přístroje do provozu bude možná nutné změnit odpor R_{k1} v sérii s potenciometrem R_{k2} pro nastavení nuly obou ohmmetrů, aby byla pro nastavení dostatečná rezerva (změna R_{k2} může být asi $\pm 2R_i$ od vypočtené hodnoty). Ohmmetr můžeme ocejchovat buďto podle odporové dekády, nebo srovnávací metodou s jiným ohmmetrem. Ve druhém případě nastavíme nejprve potenciometr (0 až 50 k Ω pro paralelní ohmmetr a 0 až 5 M Ω pro sériový ohmmetr) na určitý odpor a potom tento odpor změříme právě cejchovaným ohmmetrem. Nemáme-li možnost cejchovat přístroj podle jiného ohmmetru, použijeme odpory s co nejmenší tolerancí. K cejchování sériového ohmmetru budeme potřebovat tyto odpory: 5M,

1M, M5, M2, M1, 50k, 40k, 30k, 20k, 10k, 8k, 6k, 4k, 2k; k cejchování paralelního ohmmetru 100, 200, 400, 800, 1k, 1k5, 2k, 3k, 4k, 5k, 6k, 8k, 10k, 25k, 50k. Na pomocné stupnici (v našem případě 0 až 100 μ A) čteme výchylku ručky a postupně dostaneme (abakulu převodů z pomocné stupnice na ohmy (k Ω , M Ω)).

Potom lze narysovat nové stupnice přímo na stupnici v měřicím přístroji, nebo převodní tabulku, napíjet na zadní kryt přístroje.

Paralelní ohmmetr má nulu vlevo a maximum vpravo, sériový má nulu vpravo a maximum vlevo.

Základní poloha přepínače Pf je v poloze sériový ohmmetr (ručka přístroje je vlevo).

Na obr. 7 je příklad stupnice pro sériový a paralelní ohmmetr (pro $R_i = 2,5$ k Ω). Stupnici je nejlépe nakreslit ve větším měřítku (např. pětikrát vyšší), fotografovat a zveštit na rozměr původní stupnice přístroje. Malé nerovnosti číslic a písmen se při pětinašobném zmenšení ani nepoznájí a přístroj s takovou stupnicí má vzhled továrního výrobku.

SMÍŠENÁ ZAPOJENÍ UNIPOLÁRNÍHO A BIPOLÁRNÍHO TRANZISTORU

Ing. Václav Žalud

Tranzistor řízený elektrickým polem (FET) má v zapojení se společnou elektrodou S (SS) nebo se společnou elektrodou D (SD) velmi značný proudový zisk. Běžný bipolární tranzistor má náopak v zapojení SB nebo SE při relativně velké zatížečací impedanci velký napěťový zisk. Vhodným spojením těchto dvou prvků lze proto dosáhnout velkého výkonového zisku. Tato smíšená (hybridní) zapojení jsou nesporně velmi perspektivní, neboť vykazují ještě řadu dalších zajímavých vlastností. Podrobný rozbor smíšených obvodů je v [1].

V tomto článku se budeme zabývat jen těmi smíšenými zapojeními, v nichž je zapojen tranzistor FET jako první, tj. zapojeními s velkou vstupní impedancí. Protože tranzistor FET může pracovat ve třech základních zapojeních (SS-SD-SG) a bipolární tranzistor rovněž ve třech zapojeních, může různými kombinacemi základních zapojení vzniknout celkem devět variant smíšených obvodů. Přehled těchto variant včetně jejich základních vlastností je v tab. 1. Zapojení s prvním stupněm SG ovšem nemají velkou vstupní impedanci, proto se jimi nebudeme zabývat. Zbývajících šest alternativ (první a třetí sloupec tab. 1) budeme náopak zkoumat podrobněji.

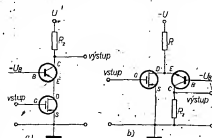
Zapojení SS-SB

Základní schéma tohoto zapojení je na obr. 1a, na obr. 2a je úplné náhradní

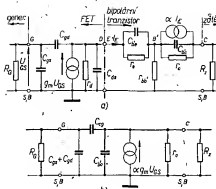
schéma. Uvedomíme-li si, že vstupní odpor bipolárního tranzistoru v zapojení SB je velmi malý – přibližně rovný odporu r_e o velikosti řádu desítek ohmů – můžeme náhradní schéma z obr. 2a dále zjednodušovat.

V náhradním obvodu tranzistoru FET lze zcela vypustit odpor r_e a kapacitu C_{us} , neboť tento odpor a reaktance kapacity jsou mnohem větší než paralelně k nim připojený vstupní odpor r_e druhého tranzistoru, a to prakticky v celém užitém kmitočtovém rozsahu. Vzhledem k velmi malému r_e můžeme také zpětnovazební kapacitu C_{ed} připojit paralelně ke vstupní kapacitě C_{us} . Protože téměř všechny proud zdroje $g_m U_{us}$ vědka do vstupu druhého tranzistoru, je možné v náhradním schématu tranzistoru FET tento zdroj zcela vypustit a jeho účinek respektovat tím, že do náhradního schématu bipolárního

tranzistoru dosadíme $I_N = g_m U_{us}$. Poslední zjednodušení, které lze v obr. 2a udělat, spočívá v. náhradě celého poměrně složitého náhradního schématu bipolárního tranzistoru jediným odporem r_e s paralelním proudovým zdrojem (neboť r_e , popř. $r_{eb} \ll r_e$). Tím dosáhneme ke zjednodušenému náhradnímu obvodu



Obr. 1. a) Smíšené zapojení SS-SB se sériovým stejnosměrným napájením obou tranzistorů, b) alternativa s paralelním napájením; odpor r_e je obvykle mnohem větší než vstupní odpor r_e bipolárního tranzistoru



Obr. 2. a) Úplný náhradní obvod zapojení SS-SB, b) zjednodušený náhradní obvod (všechny šipky, kromě prvních, mají být obrácené)

smíšeného zapojení SS-SB podle obr. 2b.

Napětové zesílení tohoto zapojení je

$$A = -\frac{g_m R_L}{1 + j\omega C_{\Sigma} R_L} \quad (1)$$

kde $R_L = R_D/R_2 + r_o$ je paralelní kombinace odporů R_2 a r_o . Při nízkých kmitočtech (kdy $\omega C_{\Sigma} R_L \ll 1$) se vztah (1) pro napětové zesílení zjednoduší do tvaru

$$A_{st} \approx -g_m R_L \quad (1a)$$

Výstupní impedance je

$$Z_o \approx \frac{r_o}{1 + j\omega C_{\Sigma} r_o} \quad (2)$$

a vstupní impedance

$$Z_i \approx \frac{R_D}{1 + j\omega (C_{gs} + C_{gd})} \quad (3)$$

Při nízkých kmitočtech je výstupní impedance $Z_o \approx r_o$ a vstupní impedance $Z_i \approx R_D$; obě impedance jsou tedy reálné.

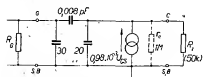
V předcházejících vztazích byl zanedbán zřetňovací účinek kapacity C_{gd} , neboť je velmi malý. Pokud její přesto nelze zanedbat, je třeba doplnit náhradní obvod v obr. 2b kondenzátorem C_{gd} . Kapacita tohoto kondenzátoru je určena vztahem

$$C_{gd} = \frac{C_{gs}}{A_o} \quad (4)$$

kde A_o je napětové zesílení bipolárního tranzistoru v zapojení SB. Toto zesílení lze vyjádřit při zátěži $R_2 \ll r_o$ a při nepřímých vysokých kmitočtech vztahem $A_o \approx \alpha R_2 / r_{be}$, takže

$$C_{gd} \approx \frac{C_{gs} r_o}{\alpha R_2} \quad (4a)$$

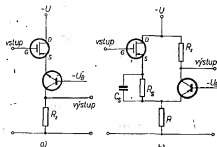
Odpor r_o je řádu desítek ohmů, zatímco zátěž R_2 bývá až čtyři řády větší. Zřetňovací kapacita smíšeného zapojení SS-SB je tedy o dva až čtyři řády menší než zřetňovací kapacita samotného tranzistoru FET. Toto pod-



Obr. 3. Náhradní obvod s prvky, odpovídajícími tělesnému příkladu řešení v textu

statné redukování vnitřního zpětnovazebního působení je jednou z největších předností takového zapojení, které je tím předurčeno především pro použití v úzkopásmových a VLF zesilovačích, nevyžadujících neutralizační obvody.

Pokud je však jako zátěž takového zesilovače paralelní laděný obvod LC s příslušnou kvalitou Q , tj. s velkým rezonančním odporem (srovnatelným s r_o), není již vstupní odpor bipolárního tranzistoru roven odporu r_o , ale je podstatně větší (kromě toho se může podstatněji zvětšit i jalová složka vstupní admitance bipolárního tranzistoru). Vlivem toho se zvětšuje i napětové zesílení tranzistoru FET a tedy i zpětnovazební působení kapacity C_{gd} – zejména její vliv na vstupní admitanci tranzistoru FET. Výsledkem těchto jevů potom mohou být nežádoucí oscilace zesilovače, které lze odstranit buďto zatlumením zátěžovacího rezonančního obvodu LC, nebo použitím tranzistoru FET s menší strmostí.



Obr. 4. a) Smíšené zapojení SD-SB se sériovým stejnosměrným napájením obou tranzistorů, b) alternativa s paralelním napájením

Zapojení na obr. 1a je v podstatě smíšená kaskáda se sériovým stejnosměrným napájením obou tranzistorů. V praxi se používá i alternativa s paralelním napájením podle obr. 1b, které vystačí s polovičním stejnosměrným napájecím napětím a umožňuje individuální nastavení stejnosměrných klidových proudů obou tranzistorů.

Předcházející početní vztahy ilustrujeme jednoduchým příkladem. Jsou dány parametry obou tranzistorů: bipolární – $\alpha = 0,98$, $r_o = 1 \text{ M}\Omega$, $r_e = 40 \Omega$, $r_{be} = 200 \Omega$, $C_{be} = 20 \text{ pF}$, $C_{bc} = 400 \text{ pF}$; FET – $g_m = 1 \text{ mA/V}$, $C_{gs} = 20 \text{ pF}$, $C_{gd} = 10 \text{ pF}$. Máme sestavit zjednodušené náhradní zapojení podle obr. 2a a vypočítat napětové zesílení pro $R_2 = 50 \text{ k}\Omega$.

Náhradní zapojení s tělesnými hodnotami je na obr. 3: vstupní kapacita $C_{gs} + C_{gd} = 20 + 10 = 30 \text{ pF}$,

Tab. 1. Základní údaje smíšených zapojení

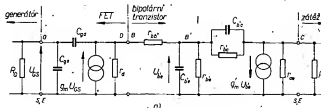
Výstupní bipolární tranzistor	Vstupní tranzistor FET			
	SS	SG	SD	
SB	$> 10^4$	$< 10^4$	$> 10^4$	Vstupní impedance [Ω]
	$> 10^4$	$> 10^4$	$> 10^4$	Výstupní impedance [Ω]
	$< 10^4$	$< 10^4$	$< 10^4$	Napětové zesílení
	$< 10^4$	< 1	$< 10^4$	Proudové zesílení
SE	ano	ano	ano	Unilaterizace*
	$> 10^4$	$< 10^4$	$> 10^4$	Vstupní impedance [Ω]
	$> 10^4$	$> 10^4$	$> 10^4$	Výstupní impedance [Ω]
	$< 10^4$	$< 10^4$	$< 10^4$	Napětové zesílení
SC	téměř	ano	téměř	Proudové zesílení
	$> 10^4$	$< 10^4$	$> 10^4$	Unilaterizace*
	$< 5 \times 10^4$	$< 5 \times 10^4$	$< 10^4$	Výstupní impedance
	$< 10^4$	$< 10^4$	$< 10^4$	Proudové zesílení
	$< 10^4$	$< 10^4$	< 1	Napětové zesílení
	ne**	ano	ano	Unilaterizace*

* při obvyklých zátěžových odporech
** pokud není značně změněno napětové zesílení

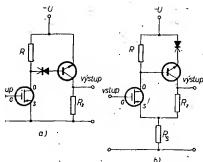
výstupní kapacita $C_{be} = 20 \text{ pF}$, zpětnovazební kapacita $C_{bc} = \frac{10,40}{10,40} = 0,008 \text{ pF}$,

proudový zdroj $g_m U_{GS} = 0,98 \cdot 10^{-3} U_{GS}$, napětové zesílení ($R_2 = 50 \text{ k}\Omega$) $A \approx -0,98 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 10^4 = -49$.

Při zátěži $R_2 = 1 \text{ M}\Omega$ se napětové zesílení zvětší na $A \approx -490$ a při zátěži $R_2 \rightarrow \infty$ se při napětovém zesílení rovná maximálně dosažitelné hodnotě $A \approx -980$. Velké zátěžovací odpory jsou ovšem realizovatelné jen ve formě rezonančních obvodů, neboť na skutečném, činném odporu by při větších stejnosměrných proudech druhého tranzistoru docházelo k nadměrnému úbytku stejnosměrného napájecího napětí.



Obr. 5. a) Úplný náhradní obvod smíšeného zapojení SS-SE, b) zjednodušený náhradní obvod (všechny šipky, kromě prvních, mají být obrácené)



Obr. 6. a) Zapojení SS-SE používající k omezení nadměrného stejnosměrného kolektorového proudu bipolárního tranzistoru zesilovačovou úvahu. Zenerova dioda, b) zapojení se stejnosměrnou zápornou zpětnou vazbou na odporu R_5

Zapojení SD-SB

Základní schéma zapojení obvodu SD-SB je na obr. 4a. Jak z něj zřejmí, vzniká na zátěži prvního stupně celková záporná zpětná vazba. Zpětnovazební napětí je však malé, neboť touto zátěží tvoří velmi malý vstupní odpor druhého stupně, pracujícího v zapojení SB. Základní rozdíl mezi oběma obvody je však v tom, že zapojení SS-SB obrací fázi vstupního napětí, zatímco u zapojení SD-SB se fáze mezi vstupním a výstupním napětím nemění; tato vlastnost je velmi užitečná v řadě obvodů s kladnou zpětnou vazbou, jako jsou např. oscilátory, aktivní filtry atd.

Počtené lze určit hlavní vlastnosti smíšeného zapojení SD-SB podle vzorců platných pro zapojení SS-SB, do nichž se jen dosadí místo veličin g_m a C_{gs} pozmeněné veličiny

$$g_m^* = \frac{g_m}{1 + g_m Z_e} \quad (5a)$$

$$C_{gs}^* = \frac{C_{gs}}{1 + g_m Z_e} \quad (5b)$$

kde Z_e je vstupní impedance bipolárního tranzistoru (při nížších kmitočtech $Z_e \approx r_e$). Veličiny g_m^* , C_{gs}^* se však liší od g_m , C_{gs} jen velmi málo. Bude-li např. $g_m = 1 \text{ mA/V}$ a $Z_e \approx r_e = 40 \Omega$, bude přepočítávací číselník

$$\frac{1}{1 + g_m^* Z_e} = \frac{1}{1,04}$$

takže g_m^* a C_{gs}^* se bude lišit od g_m a C_{gs} jen o 4 %.

Oba tranzistory mohou být z hlediska stejnosměrného napájení zapojeny opět v sérii (obr. 4a) nebo paralelně (obr. 4b). Protože při paralelním napájení napájecí odpor R_1 nepříspěvá ke stabilizaci stejnosměrného pracovního bodu tranzistoru FET, je třeba k tomuto účelu použít přídatnou paralelní kombinaci R_2, C_2 (obr. 4b).

Zapojení SS-SE

U obou probraných smíšených obvodů s bipolárním tranzistorem v zapojení se společnou bází je možné dosáhnout poměrně velkého napětového zesílení, celkové proudové zesílení je však menší než u samotného tranzistoru FET. Tento nedostatek je překonán u smíšených obvodů s bipolárním tranzistorem v zapojení se společným emitorem.

Ekvivalentní náhradní obvod zapojení SS-SE je na obr. 5a. Pro tranzistor FET se zde používá běžné náhradní schéma, pro bipolární tranzistor známý

Giacolettovův náhradní obvod. Obdobnými úvahami jako pro zapojení SS-SB je možné i v tomto případě výchozí náhradní schéma zjednodušit na obvod podle obr. 5b.

Vstupní odpor bipolárního tranzistoru v zapojení SE je řádově stovky ohmů až jednotky kilohmů, je tedy o jeden až dva řády větší než v zapojení SB. Proto je napětové zesílení tranzistoru FET ve smíšeném zapojení SS-SE o jeden až dva řády větší než v zapojení SS-SB (i když co do absolutní hodnoty není toto zesílení velké, neboť se pohybuje kolem jedné). Při takovém zesílení není však již signální napětí na výstupu tranzistoru FET zanedbatelné a může působením přes zpětnovazební kapacitu C_{gs} ovlivnit vlastnosti celého zapojení, zejména jeho vstupní impedanci. Kapacita C_{gs} tedy není v tomto případě samostatně dokonale neutralizovaná (na rozdíl od zapojení SS-SB, kde je její působení zanedbatelné).

Pokud by byla zátěž tranzistoru FET čistě reálná, ovlivnilo by zpětnovazební působení kapacity C_{gs} jen jalovou složku jeho vstupní impedance (Millerův jev). Ve skutečnosti však tvoří zátěž paralelní kombinace R_C , přičemž je možné pro zjednodušení předpokládat, že odpor této kombinace je roven odporu r_{ce} a kapacita kapacitě C_{ce} . Označíme-li vstupní impedanci takového zapojení $Z_1 = G_1 + jB_1$, bude

$$G_1 = \frac{1}{R_0} \left(1 + \frac{\omega^2 C_{gs} C_{ce} r_{ce}^2 e^{\gamma} g_m}{1 + \omega^2 C_{gs}^2 r_{ce}^2 e^{\gamma}} \right) = \frac{1}{R_0} + \frac{1}{R_1} \quad (6a)$$

$$B_1 = j\omega \left(C_{gs} + C_{gs} + \frac{C_{gs} r_{ce}^2 e^{\gamma} g_m}{1 + \omega^2 C_{gs}^2 r_{ce}^2 e^{\gamma}} \right) = j\omega [C_{gs} + C_{gs} (1 - A)] \quad (6b)$$

Činnou složku vstupní impedance tedy tvoří paralelní spojení odporu R_0 a odporu R_1 , které vznikne působením zpětnovazební kapacity C_{gs} . Jalovou složku určuje paralelní spojení kapacity C_{gs} a Millerovy kapacity $C_{gs} (1 - A)$. (Veličina A značí při nízkých kmitočtech napětové zesílení tranzistoru FET.)

Poměry opět nejlépe osvětlí konkrétní příklad.

Tranzistor FET má parametry $g_m = 1 \text{ mA/V}$, $C_{gs} = 10 \text{ pF}$, bipolární tranzistor parametry $r_{ce} = 2 \text{ k}\Omega$, $C_{ce} = 420 \text{ pF}$. Je třeba zjistit velikost přídatného vstupního odporu R_1 při kmitočtu 16 kHz ($\omega = 10^5 \text{ Hz}$).

Při kmitočtu 16 kHz je splněna nerovnost $C_{gs}^2 r_{ce}^2 e^{\gamma} = 0,072 \ll 1$, jakže vzorec (6a) se zjednoduší do tvaru

$$R_1 = \frac{1}{\omega^2 C_{gs} C_{ce} r_{ce}^2 e^{\gamma} g_m} = \frac{10^{12} \cdot 10^{12} \cdot 10}{10^{10} \cdot 10 \cdot 420 \cdot 4 \cdot 10^5} = 6,66 \cdot 10^6 \Omega = 6,66 \text{ M}\Omega$$

Při kmitočtu 160 kHz je odpor $R_1 \approx 100 \text{ k}\Omega$. Odpor $R_1 = 6,66 \text{ M}\Omega$ při kmitočtu 16 kHz se ve většině běžných aplikací neprojeví. Naproti tomu vstupní odpor $R_1 \approx 100 \text{ k}\Omega$ (při nepřilhlý vysoké kmitočtu 160 kHz) se může jevit v řadě obvodů již jako dost malý (např. v úzkopásmových rezonančních zesilovačích ap.).

Působení zpětnovazební kapacity C_{gs} tranzistoru FET na vstupní odpor zapojení SS-SE je tedy velmi citlivé a v mno-

ha případech omezuje jeho použitelnost.

V předcházejících úvahách se předpokládalo, že zátěž R_L je relativně malá ($R_L \ll r_{ce}$). Bude-li se však R_L zvětšovat, bude se zmenšovat vstupní odpor bipolárního tranzistoru. Vlivem toho se bude zmenšovat napětové zesílení tranzistoru FET, a tedy i účinek jeho zpětnovazební kapacity C_{gs} . Vstupní impedance celého zapojení bude proto při velkém R_L dána jen paralelním spojením odporu R_0 a kapacity C_{gs} a C_{gs} , tj. nebude záviset na parametrech bipolárního tranzistoru.

Z náhradního obvodu na obr. 5b je možné odvodit vzorec pro napětové zesílení zapojení SS-SE. Tento vzorec je obecně dosti složitý, lze jej však zjednodušit pro případy nepřilhlý vysokých kmitočtů (kdy lze zanedbat kapacitu náhradního schématu), je-li zátěž R_L mnohem menší než vstupní odpor bipolárního tranzistoru. Z těchto předpokladů

$$A \approx g_m r_{ce} \approx R_L \quad (7)$$

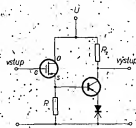
Pokud předpokládáme relativně malé zátěže než splnění, je třeba do vztahu (7) dosadit místo R_L veličinu $r_{ce} R_L / (r_{ce} + R_L)$.

Budou-li např. parametry bipolárního tranzistoru $g_m = 3 \text{ mA/V}$, $r_{ce} = 2 \text{ k}\Omega$, $r_e = 1 \text{ M}\Omega$ a směrnost tranzistoru FET $\beta = 0,5 \text{ mA/V}$, potom při zátěži $R_L = 10 \text{ k}\Omega$ ($R_L \ll r_{ce}$) bude napětové zesílení podle vztahu (7)

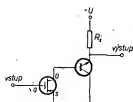
$$A \approx 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 30 \cdot 10^{-3} / 2 \cdot 10^3 \cdot 10^{-4} = 300$$

Bude-li se zátěž R_L zvětšovat, bude se zmenšovat - jak již bylo řečeno - vstupní odpor bipolárního tranzistoru a tím i napětové zesílení tranzistoru FET. Proto: zvětšování celkového zesílení při zvětšování se R_L nebude příliš výrazné.

Zapojení SD-SE se používá také u stejnosměrných zesilovačů. Zde však na rozdíl od zapojení SD-SB vznikají určité potíže tím, že stejnosměrný proud kolektorů bipolárního tranzistoru je přibližně β -násobkem proudu kolektorů D tranzistoru FET. Tento proud je příliš velký (neboť obvykle $\beta \gg 10$) a nemá-li být na závadu, je třeba použít v kolektoru bipolárního tranzistoru malý zátěžový odpor. Proud lze však omezit i jinak, např. použitím Zenerovy diody jako mezistupňového vazebního prvku (obr. 6a), popřípadě jako nelineárního emitorového odporu (obr. 6b, kde je k danému účelu ještě navíc zavedena stejnosměrná záporná zpětná vazba na odporu R_5). Kolektorový proud u obou předcházejících zapojení by bylo možné zmenšit i zmenšením vazebního odporu



Obr. 7. Smíšené zapojení SD-SE; k omezení stejnosměrného kolektorového proudu slouží Zenerova dioda jako nelineární emitorový odpor bipolárního tranzistoru.



Obr. 8. Smíšené zapojení SS-SC

R_1 , jímž by vlivem toho protékala větší část stejnosměrného proudu elektrody D. Toto řešení však nebývá výhodné, neboť se jím zmenšuje současně zesílení, aniž by se zlepšily některé jiné vlastnosti obvodu (např. stabilita stejnosměrného pracovního bodu).

Zapojení SD-SE

Toto zapojení lze počítat řešit podle stejných vzorců jako zapojení SS-SE, jen s tím rozdílem, že se strmost g_m tranzistoru FET nahradí modifikovanou strmostí

$$g_m^* = \frac{g_m}{1 + g_m Z_s} \quad (8)$$

kde Z_s je celková impedance mezi elektrodou S a zemí. U zapojení podle obr. 7 tvoří tuto impedanci paralelní spojení vazebního odporu R a vstupní impedance Z_i bipolárního tranzistoru. Obvykle však $R \gg Z_i$, takže při nízkých kmitočtech, kdy $Z_i \approx r_{e0}$, bude $Z_s \approx r_{e0}$. Bude-li např. strmost tranzistoru FET $g_m = 1 \text{ mA/V}$ a vstupní odpor bipolárního tranzistoru $r_{e0} = 2 \text{ k}\Omega$, bude modifikovaná strmost

$$g_m^* = \frac{10^{-3}}{1 + 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^3} = 3,3 \cdot 10^{-4} \text{ S,}$$

tj. $g_m^* = 0,33 \text{ mA/V}$.

K omezení klidového kolektorového proudu (hodnota βI_0 je příliš velká) lze opět použít Zenerovu diodu, kterou je možné zapojit nejen jako mezistupňový vazební prvok (obr. 9a), ale také jako nelineární emitorový odpor bipolárního tranzistoru (obr. 7).

Zapojení SD-SE má ve srovnání se zapojením SS-SE více nedostatků než předností, proto se používá méně často.

Zapojení SS-SC

Toto zapojení je na obr. 8. Zátěž tranzistoru FET tvoří relativně velký vstupní odpor bipolárního tranzistoru; proto lze dosáhnout velkého napětového zesílení prvního stupně. Pokud nebude zatěžovací odpor R_L bipolárního tranzistoru větší než několik kilohmů, bude jeho vstupní odpor (při nízkých kmitočtech) přibližně $(\beta + 1)R_L$ a napětové zesílení celého zapojení

$$A = \frac{g_m^* \beta (\beta + 1) R_L}{r_a + (\beta + 1) R_L} \quad (9)$$

kde g_m , příp. r_a je strmost, příp. vnitřní odpor tranzistoru FET a β proudový zesilovací činitel nakrátko bipolárního tranzistoru.

Předpokládá se, že napětový přenos emitorového sledovače je přibližně jedna. Bude-li např. $g_m = 1 \text{ mA/V}$, $r_a = 50 \text{ k}\Omega$, $\beta = 50$ a $R_L = 5 \text{ k}\Omega$, bude podle vzorce (9) napětové zesílení $A = -42$.

Určitým nedostatkem zapojení SS-SC je velká vstupní kapacita, která je dů-

sledkem velkého napětového zesílení A_0 prvního stupně (Miklerův jev). Vstupní kapacita C_i je určena vztahem

$$C_i = C_{gs} + C_{gd} (1 - A_0) \quad (10)$$

Bude-li např. $C_{gs} = 6 \text{ pF}$, $C_{gd} = 1,5 \text{ pF}$ a $A_0 = -42$, bude vstupní kapacita

$$C_i = 6 + 1,5 (1 + 42) = 70,5 \text{ pF.}$$

Výstupní odpor R_o tohoto zapojení je malý, neboť jeho druhý stupeň tvoří emitorový sledovač. Při nízkých kmitočtech

$$R_o \approx \frac{r_a}{\beta + 1} \quad (11)$$

Zapojení SS-SC se používá hlavně jako impedanční transformátor, např. v měřicí technice, ve spojení se servozesilovači apod. Vzhledem ke velké vstupní kapacitě a silnému vnitřnímu působení tranzistoru FET se oblast jeho použitelnosti omezuje jen na nižší kmitočty.

Zapojení SD-SC

Nejjednodušší verze zapojení SD-SC je na obr. 9. Napětový přenos tranzistoru FET v zapojení SD je

$$A_0 = \frac{g_m R_L^*}{1 + g_m R_L^*} \quad (12)$$

přičemž

$$R_L^* = \frac{R^* r_a}{R^* + r_a}$$

Jeho zátěž R_L^* tvoří v tomto případě vstupní odpor emitorového sledovače, daný vztahem $(\beta + 1)R_L$ (viz zapojení SS-SC). Napětový přenos emitorového sledovače

$$A_0 = \frac{1}{1 + \{(r_a + r_o(1 - \alpha)) / R_L\}} \quad (13)$$

Celkový napětový přenos zapojení SD-SC tedy bude

$$A = A_0 A_0 \quad (14)$$

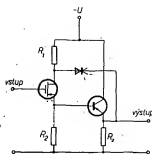
Protože dílčí napětové přenosy A_0 a A_0 jsou vždy menší než jedna, bude i celkový napětový přenos obvodu SD-SC vždy menší než jedna.

Velkou předností tohoto zapojení je relativně velmi malá vstupní kapacita C_i . Pro obvod z obr. 9 je dána vztahem

$$C_i = C_{gs} + C_{gs} (1 - A_0) \quad (15)$$

Bude-li např. $A_0 = 0,87$, $C_{gs} = 2 \text{ pF}$ a $C_{gs} = 6 \text{ pF}$, bude vstupní kapacita $C_i = 2 + 6 (1 - 0,87) = 2,78 \text{ pF}$.

Tuto malou kapacitu lze však ještě podstatně redukovat, a to v zapojení podle obr. 10. Jak vyplývá ze vztahu (15), redukuje se u zapojení z obr. 9 kapacita C_{gs} činitelem $(1 - A_0)$, neboť je zapojena mezi elektrodou G a elektrodou S, jejíž napětí téměř sleduje napětí elektrody G. Skutečné napětí působící na tuto kapacitu je tedy mno-



Obr. 10. Zapojení SD-SC se zpětnou vazbou zavedenou z výstupu na elektrodu D tranzistoru FET; působením zpětné vazby se značně zmenšuje vstupní kapacita

hem menší než napětí elektrody G vůči zemi, a proto bude menší i její proud. Jinak řečeno, efektivní kapacita kondenzátoru C_{gs} při „pohledu“ z elektrody G je mnohem menší než jeho skutečná kapacita.

Abyste bylo možné redukovat podobným způsobem i kapacitu C_{gd} , je třeba „vtisknout“ elektrodu D napětí pokud možno shodné co do amplitudy i fáze s napětím elektrody G. Jedním z možných řešení tohoto problému je zapojení na obr. 10. Zde se na elektrodu D přivádí výstupní napětí obvodu, které přibližně splňuje stanovenou podmínku. Jako vazební prvek mezi emitemorem a elektrodou D je použita vzhledem k rozdílnosti jejich stejnosměrných potenciálů – Zenerova dioda. Pokud se však nevyžaduje, aby popisovaný mechanismus působil i při nejvyšších kmitočtech, je možné diodu nahradit kondenzátorem.

Odpor R_L dovoluje elektrodu D sledovat napětí emitoru bipolárního tranzistoru. Vzhledem k úbytku stejnosměrného napětí na tomto odporu je však třeba pečlivě zvýšit stejnosměrné napájecí napětí – U_0 , aby tranzistor FET nevybočil ze saturace oblasti svých stejnosměrných charakteristik. Odpor R_L přebírá část klidového proudu tranzistoru FET, aby nedošlo k nadměrnému (úhlnému) zvětšení klidového proudu bipolárního tranzistoru.

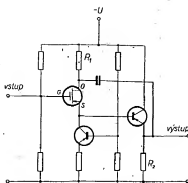
Vstupní kapacita C_i takto upraveného zapojení je

$$C_i = C_{gd} (1 - A_0 A_0) + C_{gs} (1 - A_0) \quad (16)$$

Pro číselné hodnoty z minulého příkladu a napětový přenos bipolárního tranzistoru $A_0 = 0,90$ bude $C_i = 2 (1 - 0,87 \cdot 0,90) + 6 (1 - 0,87) = 1,24 \text{ pF}$.

Jak vyplývá ze vztahu (16), lze dalšího zmenšení vstupní kapacity dosáhnout zvětšením napětového přenosu A_0 tranzistoru FET, tj. zvětšením jeho pracovního odporu R_L . Při tomto zvětšování však roste i nežádoucí úbytek stejnosměrného napětí na R_L . Proto byl u zapojení na obr. 11 použit ve funkci tohoto odporu další bipolární tranzistor v zapojení SB. Tento tranzistor má poměrně malý stejnosměrný výstupní odpor (řád jednotek kilohmů) a značně velký střídací odpor (řád stovek kilohmů), takže napětový přenos tranzistoru FET se velmi těsně přibližuje jedné. Vlastnosti tohoto zapojení, představujícího impedanční transformátor, jsou vynikající. Vstupní odpor je několik desítek megaohmů, vstupní kapacita menší než 1 pF . Napětový přenos se blíží jedné, výstupní odpor je jen několik desítek ohmů.

Obr. 9. Smíšené zapojení SD-SC



Obr. 11. Zapojení SD-SC; jako zíděl tranzistoru FET je použit bipolární tranzistor v zapojení SB s malým stejnosměrným a velkým střídavým výstupním odporem

Popisovaný princip zvětšení vstupní impedance ovšem není nikterak nový („bootstrap“). Jeho aplikace na smíšená spojení tranzistorů však byla neobvyklé úspěšná, neboť dosažení parametrů leží na hranicích možnosti ekvivalencí: nich zapojení se speciálními vakuovými elektronkami.

Poznámka. – V všech probíraných zapojeních byly zkoumány jen vlastnosti souvislé s přenosem malých střídavých signálů. Otázka nastavení a stabilizace stejnosměrného pracovního bodu početné řešeny nebyly, ačkoli jsou zde velmi důležité a ne vždy jednoduché – zejména při stejnosměrné vazbě obou tranzistorů. Na základě poznatků uvedených v tomto článku, jakož i obecnějších poznatků o tranzistorových FET ve starších číslech AR, je však možné tyto otázky řešit celkem snadno experimentálně.

Shrnutí

Smíšený zesilovač SS-SB je charakterizován velkým napětovým zesílením, velkým výstupním odporem a příznivými kmitočtovými vlastnostmi. Proudové zesílení je však malé. Vnitřní zpětná vazba je téměř zanedbatelná, takže ve v aplikacích zapojení nevyžaduje neutralizaci. Svými vlastnostmi (zesílením, impedančními poměry, stabilitou) se zesilovač SS-SB velmi blíží moderní vakuové periodě. Používá se především v úzkopásmových vř. zesilovačích, dobře se uplatní i v nf technice; pro obrazové zesilovače se hodí jen tehdy, má-li použitý tranzistor FET malou vstupní kapacitu (tacetron). Mezi oběma tranzistory je možné bez obtíží uskutečnit i stejnosměrnou vazbu.

Zesilovač SS-SE má ve srovnání s předcházejícím zapojením příbližně o jeden řád menší výstupní odpor. Jeho proudové zesílení je podstatně větší, kmitočtové vlastnosti jsou však horší. Při nižších kmitočtech také téměř nevyžaduje neutralizaci. Zesilovač je vhodný pro vř. zesilovače (spíše širokopásmové) a obrazové zesilovače, kde menší výstupní odpor není na závadu. Přímá galvanická vazba je těžko uskutečnitelná, neboť vede k příliš velkému kolektorovému proudu bipolárního tranzistoru (což je přijatelné jen u výkonových koncových stupňů apod.). Jednoduchými úpravami obvodů lze však realizovat i i stejnosměrnou vazbu, aniž by došlo k tomuto zvětšení.

Zapojí-li se mezi bázi a emitor bipolárního tranzistoru ve smíšeném zapojení SS-SE odpor srovnatelný s jeho vstupním odporem, vznikne obvod ležící svými vlastnostmi mezi zapojeními SS-SE a SS-SB.

Zapojení SS-SC může sloužit především jako impedanční transformátor s velmi malým výstupním odporem a nepříliš velkým napětovým zesílením. Jeho vstupní kapacita je bohužel dost velká.

Společnou vlastností smíšených obvodů s tranzistorem FET v zapojení SD je ve srovnání s předcházejícími případy poněkud menší vstupní kapacita. Tato vlastnost může být výhodná např. u vř. laděných zesilovačů, neboť umožňuje dosáhnout většího poměru L/C . Zmenšení kapacity však současně způsobí i zmenšení zesílení, takže nelze obecně říci, jsou-li výhodnější obvody s tranzistorem FET v zapojení SS nebo SD.

Velmi výhodné vlastnosti s ohledem na použití ve funkci impedančního transformátoru vykazují zapojení SD-SC, u něhož je možné dosáhnout

extrémně malé vstupní kapacity a velké- ho vstupního odporu.

Ze stručného popisu smíšených obvodů je zřejmé, že některé z nich jsou bez zbytků schopny nahradit vakuové elektronky, které dříve dávaly neměly rovnocenný ekvivalent (penioda – smíšený obvod SS-SB).

Pozn. – Ve všech obrázcích v tomto článku jsou zkráceny tranzistory MOS. Stejně dobře lze však použít i tranzistory FET s přechodem p-n, jejichž stejnosměrné charakteristiky jsou prakticky stejné jako u tranzistoru MOS s vodivým kanálem (pracujícím v modu ochuzení).

Literatura

- [1] Gasling, W.: Field Effect Transistor Application. Londýn: Heywood Books LTD 1964; str. 47 až 82.

NAVRAH ŠPIČKOVÉHO PŘÍJÍMAČE PRO KV

Gusta Novotný, OK2BDH

(2. pokračování)

Možnost dostat se na čtyři pásma se dvěma krystaly není k zahoezení – je možné ji využít i při konstrukci nového přijímače. Většinou lze navrhnout kmitočtový plán tak, že zvolíme jako f_{m1} jedno přijímané pásmo, např. 3,4 až 4,0 MHz (1. pásmo 80 m bez konverzí) a pro ostatní pásma použijeme krystaly 10,5 MHz (40 a 20 m), 8,75 MHz (druhá harmonická 18,5 MHz – 15 m), 8,15 MHz (třetí harmonická 24,45 MHz – 10 m CW, AM), 12,5 MHz (druhá harmonická 25,0 MHz – 10 m SSB). Všechny tyto krystaly jsou v radiostanič RM31. Zde je nevýhodou větší síťka rozsahů (600 kHz), obrácené ladění pro pásmo 40 m a stupnice posunutá o 50 kHz pro pásmo 10 m CW/AM proti ostatním pásmům.

Úprava dvojho směšování

V předcházejícím příkladě směšování je přijímaný kmitočet f_{pt} závislý na třech kmitočtech – kmitočtech obou oscilátorů (krystalového i proměnného) a kmitočtu filtru. Pro případ směšování s kmitočty $f_{pt} = 14,0$ až 14,5 MHz ($f_{m1} = 5,0$ až 5,5 MHz, $f_{so} = 9,0$ MHz, $f_{vto} = 2,0$ až 2,5 MHz a $f_{mts} = 3,0$ MHz) můžeme napsat

$$f_{pt} = f_{so} + f_{m1}; \text{ protože } f_{m1} = f_{vto} + f_{mts},$$

$$\text{platí } f_{pt} = f_{so} + (f_{vto} + f_{mts}) = f_{so} + f_{vto} + f_{mts}.$$

Pokusme se upravit poslední rovnici přesunutím závojků na

$$f_{pt} = f_{so} + (f_{vto} + f_{mts}) + f_{mts} \text{ a dále}$$

$$f_{pt} = f_{so} + f_{mts}, \text{ kde nový kmitočet}$$

$$f_{so} = f_{so} + f_{vto}.$$

Tím získáme úplně nový a dosud málo používaný systém směšování, který má mnoho výhod proti standardnímu dvojmu směšování.

Součet $f_{so} + f_{vto}$ je sloučený kmitočet krystalového oscilátoru a proměnného oscilátoru a je shodný s kmitočtem f_{so} z rovnice (3) a (4), takže pro toto směšování platí rovnice

$$f_{so} \pm f_{vto} = f_{pt} \pm f_{mts} \text{ (je-li } f_{mts} < f_{pt}),$$

$$f_{so} \pm f_{vto} = f_{mt} \pm f_{pt} \text{ (je-li } f_{mts} > f_{pt}),$$

pokud je $f_{so} > f_{vto}$.

Lepší než vzorce bude praktický příklad, za pro dvacetimetrové pásmo

s kmitočty $f_{pt} = 14,0$ až 14,5 MHz; $f_{mts} = 3$ MHz; $f_{vto} = 2,0$ až 2,5 MHz. Výsledný kmitočet směšování je označen f_{sm} , protože označení f_{m1} zde již není odůvodněno. Protože v tomto směšování je jen jediný mezifrekvenční kmitočet, není v označení f_{sm} nadále používán číselový index.

Postup návrhu. – Nejdříve stanovíme potřebný kmitočet f_{sm} z rovnice

$$f_{sm} = f_{pt} \pm f_{mt} = (14,00 \text{ až } 14,5) \pm 3,0 = \begin{cases} 17,0 \text{ až } 17,5 \text{ MHz,} \\ 11,0 \text{ až } 11,5 \text{ MHz.} \end{cases}$$

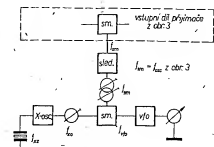
To je tedy stejný výsledek jako u směšování s prvním oscilátorem proměnným a tedy i se změnou posranního pásma. S tím je tedy třeba dále počítat. Jaké budou nyní kmitočty krystalového oscilátoru f_{so} , nejprve pro f_{sm} nad přijímaným kmitočtem:

$$f_{so} = f_{sm} \pm f_{vto} = (17,00 \text{ až } 17,5) + \begin{cases} (2,5 \text{ až } 2,0) = 19,5 \text{ MHz,} \\ (2,0 \text{ až } 2,5) = 15,0 \text{ MHz,} \end{cases}$$

pro f_{sm} pod přijímaným kmitočtem

$$f_{so} = f_{sm} \pm f_{vto} = (11,0 \text{ až } 11,5) + \begin{cases} (2,5 \text{ až } 2,0) = 13,5 \text{ MHz,} \\ (2,0 \text{ až } 2,5) = 9,0 \text{ MHz.} \end{cases}$$

Při tomto způsobu směšování máme tedy možnost vybrat si pro každé pásmo ze čtyř krystalů (proti dvěma u způsobu se dvojím směšováním, krystaly 13,5 a 15,0 MHz jsou navíc.



Obr. 4. Směšovací oscilátor

Tab. 1. Vredba krystalu f_{KO}

Krystal		f_{KO} pro smysl $f_{\text{v}0}$ v $\dot{\text{a}}$ ti f_{pr}	
		souhlasn $\acute{\text{y}}$	ob $\acute{\text{r}}\acute{\text{a}}\text{c} \acute{\text{e}}\text{n} \acute{\text{y}}$
Postrann $\acute{\text{y}}$ p $\acute{\text{a}}\text{s} \text{m} \text{o}$ v $\dot{\text{a}}\text{t} \dot{\text{i}}$ filtru se	ne $\text{m} \acute{\text{e}}\text{n} \acute{\text{e}}\text{i}$	9,0 MHz	13,5 MHz
	m $\acute{\text{e}}\text{n} \acute{\text{e}}\text{i}$	15,0 MHz	19,5 MHz

Také u tohoto systému musíme dát pozor na parazitní kmitočty, na způsobu ladení a změny postranních pásma. Provedení, příklad pásma 20 m můžeme vybrat vhodný krystal podle tabulky 1, podobně i na všech ostatních pásmech.

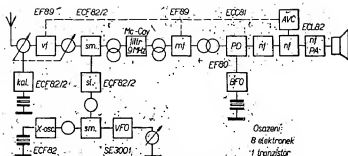
Popisový oscilátor není nový: Tento směrový oscilátor (OR-4) použila například firma Drake v transceiverech TR-3 a TR-4 v přijímači R-4 (11), firma Mallacrafters v přijímači SX-146, pozímatelům [12]. Byl popsán i v AR pro použití ve vysílači [13]. Pro přijímače se hodí i mnohem lépe než systém s dvojitým směřováním, neboť kromě stejných výhod - jediný proměnný oscilátor, ochycování, stabilita, nastavení vstupu máme navíc možnost výběru ze čtyř krystalů, nemusíme počítat souběž VFO s žádným jiným obvodem a navíc získáme větší odolnost proti křížové modulaci použitím jediného směrovače v signálové cestě. Nevýhody jsou stejné - více elektronice, větší počet parazitních kmitočtů, potřeba krystalů a pásmových propustí na kmitočtu f_m pro každé pásmo zvlášť, nutnost ladení dvěma knoflíky.

Pokud se vrátíme k citovanému článku [6], vidíme na systému směřovacího oscilátoru, že konstrukce vysoce stabilního prvního oscilátoru s přesnou stupnicí není žádným problémem.

Návrh oscilátorové části přijímače

Podle předcházejících úvah použijeme systém směšovacího oscilátoru. Počet pásem bude odpovídat počtu poloh přepínače, který máme k dispozici, neboť v oscilátorové části potřebujeme vždy pro jedno pásmo jednu polohu. Naproti tomu vstupní část lze přepínat buďto stejným přepínačem, nebo také samostatným, protože můžeme ladit např. 3,5 až 7,5 MHz v jednom rozsahu a 14,0 až 30,0 MHz ve druhém.

Při návrhu oscilátoru s proměnnou kmitočtovou (VFO), se řídíme stejnými požadavky, jako kdybychom navrhovali stabilní oscilátor pro vysílání – tedy kvalitu současně s L , C a p hodnotou elektroniku tvořící oscilátor: strmu, četotu (EF80, 6F36 apod.), pevnou montáž atd. Místo elektronky můžeme použít jako oscilátor a dělelce frekvencí "transistory". Takový dělelce stabilnější než L a C je. Při návrhu obvodu VFO se značíme o co nejmenší přesahy, potřebné kmitočtové rozpětí, rozsahu a o lineární průběh stupnice, tj. aby díky jejichování byl co nejrovinnější měření rozloženo po celé délce stupnic (aby změně kmitočtu o 10 kHz odpovídala stejná délka stupnice na začátku, uprostřed i na konci rozsahu VFO). Toho lze dosáhnout výběrem otočného kondenzátoru s lineárním průběhem, který v závislosti na úhlu natočení, daleko přesněji zapojuje obvod a vlnítko potlačí, než kondenzátorů (sériových a paralelních) pro výměnný rozsahu. Z



Obr. 5. Blokové schéma přijímačové části transceiveru D742T

VFO můžeme přidat i dolní propust pro omezení harmonických.

Pro krystalový oscilátor a směšovač použijeme sdrůženou elektronku, nejlepe: typu ECF(82). Krystal – pokud možno – základního kmitočtu f_{x0} – kmitá v některém z běžných zapojení s triodou sdrůžené elektronky, v jejíž anodě je obvod LC nebo pásmový filtr opět pro omezení harmonických, popř. subharmonických kmitočtů.

• Směšovač v multiplikativním zapojení je osazen pentodou ECF82; v anodě je pásmový filtr, který může být naladěn na celý rozsah ladění, daný rozsahem VFO (pro 14 a 3 MHz je to 1,0 až 11,5 MHz) nebo jen pro nutný rozsah ladění, udaný rozsahem amatérského pásma (tj. 11,0 až 11,35 MHz pro 14,0 až 14,35 MHz).

Použijeme-li jako směšovač v signálové části jeden systém dvojité triody, může druhý systém pracovat jako katodový sledovač mezi pásmovým filtrem pro f_{um} a signálovým směšovačem.

prostředím signálů, které jsou vlnami vlnící se vlnou (vlnění volby) všech kmitů (vlnění, vlnění, vlnění) můžeme získat velmi snadno (vlnění, vlnění) kombinací kmitů. Pokud je signál nucení použit takové kmitů, jejichž určující prvky (krystalové filtry) byly vlnění pro signál máme k dispozici, jistě se nějaké rušení kombinací kmitů vyskytnou. Jejich lepší potlačení vyžaduje použití v oscilátoru vln krystal základního kmitů bez násobení, pracovat se signály na nejmenší možné nepochybné úrovni, použití pásmové filtry, propusti, odladovače, dobré stínění a rozložení součástí, aby výsledná úroveň nežádoucích signálů na vstupu filtru byla co nejmenší.

Je možné použiť i jiné obvody – VFO se sledovačem s ECF82, balanční směšovač s dvojitou triodou místo pentody ECF82 apod.

Návrh dalších stupňů

Ystupuji signál z filtru se musí zesílit na takový úroveň, aby byl dostatečně hlasitě slyšet ze sluchátek nebo reproduktoru. Zesílení cílově přijímacího možně rozdělit na vysokofrekvenční, mezikřesílný a nízkofrekvenční stupně. Musíme však počítat i s útlumem ve filtru v jeho propustném pásmu. Navíc vstupní počet stupňů bude rozhodující při volbě počtu stupňů zesílení. V tomto ohledu, tedy druh, provedení používaných nejčastěji. Při příjmu CW a SSB volíme směřovací (prostorový) detektor, který má optimální účektivní vstupní napětí podstatně vyšší než u AM, asi 0,5 V. Bylo by zbytečné používat předtiskový detektor: v jeho stupni s velkým zesílením a pak zesílení umocněným zesílením na úroveň vstupního napětí detektoru, když potřebné zesílení získáme již v předtiskovém stupni. Při detekci ve zesílením ní signál. Samozřejmě je třeba kontrolovat zesílení celého přístroje.

jímáče výpočtem. Příkladem přijímače s jedním ml zesilovačem je amatérský transceiver DJ4ZT [12]. Blokové schéma jeho přijímače části je na obr. 5. Běžné je i použití dvou ml zesilovačů a triody-pentody (ECL82 apod.) v ní stupních. Zařazení tří ml stupňů již vyžaduje kapacitní dělicí napětí na výstupu *f*ai do produktodetektoru, aby nebyl přetěžován [14].

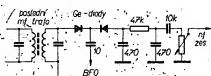
$$B = \frac{f_{mf}}{\theta} = \frac{9\,000}{200} = 45 \text{ kHz}$$

Tedy ani mnohá obvody bychom nezískali selektivitú 5 kHz potrebnou pre AM; natož 2,1 kHz pre SSB.

Detektory. — Pro příjem SSB a CW jsou nejrozšířenější triodové detektory [15], méně se používají detektory s pentodou [9] nebo heptodou [16]. Často je doporučováno balanční zapojení detektoru s polovodičovými diodami [15]. Jednodušší polovodičový detektor z literatury [17] je na obr. 6.

Pro příjem amplitudové modulace použijeme diodový detektor, který může být kombinován i s usměrňovačem AVG.

Záznejový oscilátor (BFO). – Měli byt kmitočet záznejového oscilátoru umístěn stále ve stejném bodě na boku křivky filtru, musí být záznejový oscilátor dostatečně stabilní: Aby bylo možné přijímat signály USB i LSB, musí být kmitočet BFO přeladitelný na oba boky křivky. Této dvěma podmínkám srovnání stabilní proměnný oscilátor s roz-



Obr. 6. Jednoduchý produkt-detektor

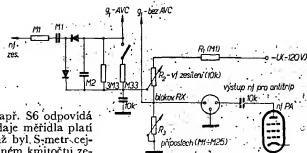
laděním ± 2 kHz od středního kmitočtu filtru, které umožňuje malý otočný kondenzátor nebo kapacitní polovodičový dioda [18]. Místo plynulé změny kmitočtu můžeme obvod LC upravit tak, že jej naladíme na kmitočtů nad středním kmitočtem filtru (LSB) a pro příjem USB, tj. na kmitočtů pod středním kmitočtem filtru, jej přeladíme připojitím malého doladovacího kondenzátoru: Zázněný oscilátor řízený obvodem LC se používá u levnějších továrních přijímačů s filtrem na nižším kmitočtu (do 1 až 2 MHz). Amatér se bude muset rozhodnout pro toto řešení, pokud mu nezbylý žádné krystaly pro výrobek filtru. Zázněný oscilátor řízený krystalem je ve všech kvalitních přijímačích (75S-3B, SB-300, SX-146 apod.). Má dva krystaly (pro USB a LSB), takže i přes vysoký kmitočt filtru zaručuje stále umístění kmitočtu BFO vůči filtru. BFO je možné osadit triodou nebo pentodou sdruženou elektronky; druhý systém může pracovat jako produkt-detektor; ní zesilovat apod. U krystalem řízených BFO se nepoužívá katodový sledovač a signál BFO se přivádí přímo do katody (nebo jiné elektrody) elektronky produkt-detektoru.

Nízkofrekvenční zesilovač. — Navrhujeme jej velmi jednoduchý, aby zesiloval pásmo kmitočtů 300 až 3000 Hz. Na vstupu je jednoduchý vlf filtr (článek II). Počet stupňů ní-zesilovače volíme podle výstupní, nebo se řídíme touto zásadou: při jednom, ní-zesilovači použijeme pro ní-zesilovač dva trojodové systémy a výkonnou pentodu (EC63, 4-1-EL84; pro dva až více ní-zesilovačů stačí jedna trioda a pentoda (ECLE2)). Výstup zesilovače je připojen do sluchátek a reproduktoru, který může být vestavěn v přijímači, nebo ve zvláštní skřínce.

Automatické vyrovnávání citlivosti (AVC). — Nemělo by chybět ani v tom nejjednodušším přijímači, protože zjednoduše obsluhu — nemusíme soustavně upravovat vlf a mlf zesílení při poslechu různých silných stanic, především v závodech a v kroužku. Napětí AVC získané běžným způsobem při detekci signálu AM je možné použít i při poslechu signálů SSB a CW, sloužili k detekci oddělený (produkt)detektor a upravitel časovou konstantu AVC na menší hodnotu [19]. Pro přijímač jen SSB a CW můžeme zvolit i některý způsob získání napětí AVC z nř signálu. V tomto případě zařadíme za produkt-detektor buďto samostatný nř zesilovač (jednu triodu), usměrňovač napětí AVC a samostatný nř zesilovač pro poslouchání signálů, u něhož můžeme ní-zesílení řídit kdekoli (na vstupu i mezi elektronkami), nebo napětí pro detektor napětí AVC odeberáme za prvním ní-zesilovačem, kde teprve můžeme začít s regulací ní-zesílení. Jednoduchý i složitější způsob získání napětí AVC z nř signálu je i v AR [20]. K napětí AVC lze vždy přidat i ruční řízení ní-zesílení, blokování přijímače při vysílání a řízení příslušnou při provozu CW (obr. 7).

Indikátorem síly signálu je nejčastěji miliamperměr; výchylka jeho ručky udává sílu přijímaného signálu. Indikátor je cejchován ve vstupních S tak, že pro napětí na anténním vstupu přijímače $U_{\text{vst}} = 100 \mu\text{V}$ je síla signálu S9. Silnější signály jsou dále cejchovány po desítkách dB (např. S9 + 20 dB odpovídá $U_{\text{vst}} = 1 \text{ mV}$ apod.), slabší signály jsou od S9 dolů, vždy o polovíni napětí —

Obr. 7. Schéma AVC o nř stupni s doplňujícími obvody



tedy o 6 dB méně (např. S6 odpovídá $U_{\text{vst}} = 12,5 \mu\text{V}$). Údaje měřidla platí pro kmitočt, na němž byl S-metr cejchován. Liší-li se na jiném kmitočtu zesílení vstupní části od zesílení na cejchovacím kmitočtu, nebude souhlasit údaj na stupnici se skutečnou velikostí napětí, tj. hlasitostí signálu.

Způsob zapojení je mnoho — od jednoduchého připojení měřidla do anodového přívodu elektronky řízené AVC až po zapojení s elektronkovým nebo tranzistorovým zesilovačem [21], [22], [23].

Indikátor síly signálu slouží i k naladění obvodů vstupní části (vlf a sm) při ladění dvěma knoflíky na největší sílu signálu. K tomuto účelu vyhoví místo měřidla i elektronický ukazatel vyladění, tzv. „magické oko“, zejména v jednoduchých a levných přijímačích začínajících amatérů.

Jesté poznámka: na velikost výchylky S-metru má samozřejmě vliv i nastavení ručního regulátoru vlf zesílení; je proto nutné mít při čtení síly signálu přiměřeně nastavený regulátor v té poloze, při níž byl S-metr cejchován.

Síťový zdroj. — Pro běžný elektronkový přijímač potřebujeme střídatě napětí ke zhavení elektronky a kladné stejnosměrné napětí pro anody a druhé mřížky. Pro krátkovlnný přijímač potřebujeme navíc stabilizované napětí pro všechny oscilátory (stabilizátor 11TA31 až 14TA31) a záporné stejnosměrné napětí pro ruční řízení vlf a mlf zesílení a k blokování celého přijímače při vysílání. Zdroj záporného napětí se dimenzuje podle odběru proudu v děliči, složeném z potenciometru řízení příslušceho, vlf zesílení a pomocného odporu; ostatní elektronky proud z tohoto zdroje neodebírají.

Do přívodu síťového napětí je vhodné zařadit filtr proti poruchám [23].

Pomocné obvody

Popíšeme si ještě některé pomocné obvody postupně od anténního vstupu až k výstupu do reproduktoru.

Kalibrace stupnice

Pro přesné čtení kmitočtu je (nebo má být) přijímač opatřen přesnou a podrobnou stupnicí. Stárnutím součástek se může změnit rezonanční kmitočt obvodů oscilátorů a tím se, může stát, že i původně přesné cejchované stupnice nesouhlasí se skutečností. Ve starších přijímačích typu EZ6, M.w.E.c. je pro kalibraci zaveden signál krystalem řízeného zázněného oscilátoru na vstup přijímače. Na některém harmonickém kmitočtu, označeném na stupnici, nastavíme trimr VFO na nulový zázně. Tento způsob vyžaduje zázněný oscilátor jen s jedním krystalem na nižším kmitočtu (130 až 500 kHz) a dá se realizovat u přijímačů podle obr. 1a a 1b, tedy takových, které mají přepínaný obvod VFO pro každé pásmo vlnst.

V kterémkoli přijímači lze použít oscilátor řízený krystalem 100 kHz, jehož harmonické jsou slyšet až do 300 MHz. Cejchovač body jsou po 100 kHz, takže je možné zkontrolovat

stupnici v celém rozsahu. Tento krystalový kalibrátor patří ke standardnímu vybavení kvalitních továrních přijímačů a transceiverů.

Krystal 100 kHz je také velmi vhodný při zhotovování stupnice. Protože dílky po 100 kHz jsou velmi hrubé, je možné oscilátorem řídit multivibrátor 10 kHz a tím získat již vyhovující dílky po 10 kHz [24]. Je také možné využít krystalu 1 MHz ze stanice RM31 k řízení řetězce multivibrátorů 100 a 10 kHz. Kalibrátor s multivibrátory, postavený jako samostatný přístroj, může sloužit i pro přijímače ostatních amatérů; k vestavění do přijímače je již toto zařízení příliš rozměrné. (Pokračování)

Literatura

- [1] Koch, E.: Der neue Kurzwellenempfänger Drake R-4. Funktechnik 20/65, str. 835.
- [12] Hillebrand, F.: Ein Moderner SSB — Transceiver. DL-QTC 10/65, str. 578.
- [13] Novotný, G.: Různé koncepce vysílání pro SSB. AR 6/66, str. 23.
- [14] Hillebrand, F. a Lennartz, L.: Der Squires-and-Sanders Empfänger. — DL-QTC 2/65, str. 83.
- [15] Mařka, K.: Rubrika SSB. AR 2/67, str. 58.
- [16] Deutsch, J.: Přizpůsobení přijímače M.w.E.c. pro příjem signálů SSB. AR 10/59, str. 282.
- [17] The Radio Amateurs Handbook. ARRL-Newtonington, 1966.
- [18] Prášil, J.: Oprava přijímače E10L pro příjem signálů s jedním postranním pásmem (SSB). AR 3/62, str. 84.
- [19] Severin, E.: Technika radiového spojení s jedním postranním pásmem. Naše vojsko: Praha 1967.
- [20] Mařka, K.: Rubrika SSB. AR 3/66, str. 26.
- [21] Dodd, K.: S-metr v přijímači. AR 1/53, str. 9.
- [22] Malik, F.: KV přijímač pro amatérská pásma. AR 7/67, str. 213.
- [23] Major, R.: Krátkovlnné sdělovací přijímače. SNTL: Praha 1957.
- [24] Hubl, H.: Transistorisierter Eichpunktgenerator 100 kHz 10 kHz. Funkamateuer 7/67, str. 318.

Nejmenšími izolační trubicí vyráběná v Evropě má vnitřní průměr 0,3 mm a tloušťku stěny 0,25 mm. Je z PVC bez bavlněné vlny, snáší teploty až do 120 °C, má velmi dobré izolační vlastnosti vůči stejnosměrnému proudu a je mrazuvzdorná. Izolační odpor vnější stěny proti vnitřní stěně trubice je větší než 4 MΩ při teplotě 90 °C. Průrazná pevnost materiálu je 20 kV/mm.

POUŽITÍ KRYSTALŮ Z RM31 DO VYSÍLAČŮ PRO 145 MHz

Vladimír Váňa, OL1AJM

V Amatérském radu 11/67 a 12/67 uveřejnili OK1HP a OK1WCE popis vysílače řízený dvěma krystaly. Použili krystaly, které byly k dostání v průběhě Radioamatér. Použití těchto krystalů nedovolovaly pouté násobení, a proto použili metodu spočívající v tom, že kmitočty potřebné k násobení získali vhodnou kombinací základních a harmonických kmitočtů dvou krystalů. Stejná metoda se dá použít i s krystaly z RM31. Stanice RM31 obsahuje 32 krystalů (tab. 1).

Tab. 1.

Kr ₁	6750 kHz	B90	Kr ₁₁	8 150 kHz	B300
Kr ₂	6740 kHz	B80	Kr ₁₂	8 050 kHz	B200
Kr ₃	6730 kHz	B70	Kr ₁₃	7 950 kHz	B100
Kr ₄	6720 kHz	B60	Kr ₁₄	7 850 kHz	B000
Kr ₅	6710 kHz	B50	Kr ₁₅	10 510 kHz	A4000
Kr ₆	6700 kHz	B40	Kr ₁₆	10 505 kHz	A4005
Kr ₇	6690 kHz	B30	Kr ₁₇	9 510 kHz	A5000
Kr ₈	6680 kHz	B20	Kr ₁₈	9 505 kHz	A5005
Kr ₉	6670 kHz	B10	Kr ₁₉	10 510 kHz	A4000
Kr ₁₀	6660 kHz	B00	Kr ₂₀	10 505 kHz	A4005
Kr ₂₁	8750 kHz	B900	Kr ₃₁	11 510 kHz	A3000
Kr ₂₂	8650 kHz	B800	Kr ₃₂	11 505 kHz	A3005
Kr ₂₃	8550 kHz	B700	Kr ₃₃	12 510 kHz	A2000
Kr ₂₄	8450 kHz	B600	Kr ₃₄	12 505 kHz	A2005
Kr ₂₅	8350 kHz	B500	Kr ₃₅	1 000 kHz	(mf filtr)
Kr ₂₆	8250 kHz	B400	Kr ₃₆	1 000 kHz	(kabi- brá- tor)

Z nich jen krystal 8050 kHz umožňují dosáhnout násobení kmitočtu v pásmu 2 m (144 900 kHz).

Použijeme-li proto metodu OK1HP a OK1WCE, dostaneme podle tab. 2 kmitočty v rozmezí 144 až 146 MHz. Největší množství kombinací dává výsledný kmitočet v pásmu 145 až 145,85 MHz a proto je tato metoda vhodná i pro stanice OL.

Obrazovka pro pozorování v napětí do 900 MHz

Osciloskopickou obrazovku D13-23GH s průměrem stínítka 13 cm, k jejímu vychylování destiček a lze připojit laditelný rezonanční obvod s kmitočtem od 300 do 900 MHz, uvedla na trh firma Philips. Obrazovka má devět řídících a urychlovacích elektrod, pracuje s anodovým napětím 6 kV a má vychylovací činitel destiček x max. 14 V/cm. Vychylovací činitel destiček y závisí na kmitočtu přiváděného v napětí. Užitečná plocha stínítka obrazovky je minimálně 100 x 50 mm. Při kmitočtu 445 MHz je třeba výkon 37 mW k vychylovací citlivosti 1,36 V/5 cm, při kmitočtu 900 MHz výkon 390 mW k citlivosti 4,43 V/5 cm. Maximální anodové napětí obrazovky může být 10 kV, minimální 5 kV. Celková délka obrazovky bez patice je 572 mm. Elektrostatické vychylování je v obou směrech symetrické. S2

Tab. 2.

Kombinace krystalů		Kmitočet před násobením [kHz]	Náso- bení	Výsledný kmitočet [kHz]
podle označení	podle kmitočtu [kHz]			
$Kr_{13} + Kr_{17}$	6 740 + 11 510	18 250	8	145 000
$Kr_8 + Kr_{16}$	6 740 + 11 505	18 245	8	145 960
$Kr_{13} + Kr_{15}$	6 730 + 11 510	18 240	8	145 920
$Kr_8 + Kr_{14}$	6 730 + 11 505	18 235	8	145 880
$Kr_8 + Kr_{13}$	6 720 + 11 510	18 230	8	145 840
$Kr_8 + Kr_{16}$	6 720 + 11 505	18 225	8	145 800
$Kr_8 + Kr_{15}$	6 710 + 11 510	18 220	8	145 760
$Kr_8 + Kr_{14}$	6 710 + 11 505	18 215	8	145 720
$Kr_8 + Kr_{13}$	6 700 + 11 510	18 210	8	145 680
$Kr_8 + Kr_{16}$	6 700 + 11 505	18 205	8	145 640
$Kr_8 + Kr_{15}$	6 690 + 11 510	18 200	8	145 600
$Kr_8 + Kr_{14}$	6 690 + 11 505	18 195	8	145 560
$Kr_8 + Kr_{13}$	6 680 + 11 510	18 190	8	145 520
$Kr_8 + Kr_{16}$	6 680 + 11 505	18 185	8	145 480
$Kr_8 + Kr_{15}$	6 670 + 11 510	18 180	8	145 440
$Kr_8 + Kr_{14}$	6 670 + 11 505	18 175	8	145 400
$Kr_{10} + Kr_{13}$	6 660 + 11 510	18 170	8	145 360
$Kr_{10} + Kr_{16}$	6 660 + 11 505	18 165	8	145 320
$Kr_{10} + Kr_{15}$	9 510 + 8 650	18 160	8	145 280
$Kr_{10} + Kr_{14}$	9 505 + 8 650	18 155	8	145 240
$Kr_{10} + Kr_{13}$	9 510 + 8 550	18 060	8	144 480
$Kr_{10} + Kr_{16}$	9 505 + 8 550	18 055	8	144 440
$3 \times Kr_{17} - Kr_{13}$	$3 \times 11 510 - 10 510$	24 020	6	144 120
$3 \times Kr_{15} - Kr_{13}$	$3 \times 11 510 - 10 505$	24 025	6	144 150
$3 \times Kr_{14} - Kr_{13}$	$3 \times 11 505 - 10 510$	24 005	6	144 030
$3 \times Kr_{13} - Kr_{13}$	$3 \times 11 505 - 10 505$	24 010	6	144 060
$3 \times Kr_8 - Kr_{13}$	$3 \times 6 750 - 8 150$	12 100	12	145 200
$3 \times Kr_8 - Kr_{15}$	$3 \times 6 740 - 8 150$	12 070	12	144 840
$3 \times Kr_8 - Kr_{17}$	$3 \times 6 730 - 8 150$	12 040	12	144 480
$3 \times Kr_8 - Kr_{19}$	$3 \times 6 720 - 8 150$	12 010	12	144 120
$3 \times Kr_8 - Kr_{21}$	$3 \times 6 750 - 8 250$	12 000	12	144 000
$2 \times Kr_8 + Kr_{13}$	$2 \times 6 750 + 10 510$	24 010	6	144 060
$2 \times Kr_8 + Kr_{15}$	$2 \times 6 750 + 10 505$	24 005	6	144 030
$2 \times Kr_{17} + 2 \times Kr_8$	$2 \times 11 510 + 2 \times 6 740$	36 500	4	146 000
$2 \times Kr_{15} + 2 \times Kr_8$	$2 \times 11 510 + 2 \times 6 730$	36 480	4	145 920
$2 \times Kr_{13} + 2 \times Kr_8$	$2 \times 11 510 + 2 \times 6 720$	36 460	4	145 840
$2 \times Kr_{16} + 2 \times Kr_8$	$2 \times 11 510 + 2 \times 6 710$	36 440	4	145 760
$2 \times Kr_{14} + 2 \times Kr_8$	$2 \times 11 510 + 2 \times 6 700$	36 420	4	145 680
$2 \times Kr_{13} + 2 \times Kr_8$	$2 \times 11 510 + 2 \times 6 690$	36 400	4	145 600
$2 \times Kr_{16} + 2 \times Kr_8$	$2 \times 11 510 + 2 \times 6 680$	36 380	4	145 520
$2 \times Kr_{15} + 2 \times Kr_8$	$2 \times 11 510 + 2 \times 6 670$	36 360	4	145 440
$2 \times Kr_{14} + 2 \times Kr_8$	$2 \times 11 510 + 2 \times 6 660$	36 340	4	145 360
$2 \times Kr_{13} + 2 \times Kr_8$	$2 \times 11 505 + 2 \times 6 740$	36 490	4	145 960
$2 \times Kr_{16} + 2 \times Kr_8$	$2 \times 11 505 + 2 \times 6 730$	36 470	4	145 880
$2 \times Kr_{15} + 2 \times Kr_8$	$2 \times 11 505 + 2 \times 6 720$	36 450	4	145 800
$2 \times Kr_{14} + 2 \times Kr_8$	$2 \times 11 505 + 2 \times 6 710$	36 430	4	145 720
$2 \times Kr_{13} + 2 \times Kr_8$	$2 \times 11 505 + 2 \times 6 700$	36 410	4	145 640
$2 \times Kr_{16} + 2 \times Kr_8$	$2 \times 11 505 + 2 \times 6 690$	36 390	4	145 560
$2 \times Kr_{15} + 2 \times Kr_8$	$2 \times 11 505 + 2 \times 6 680$	36 370	4	145 480
$2 \times Kr_{14} + 2 \times Kr_8$	$2 \times 11 505 + 2 \times 6 670$	36 350	4	145 400
$2 \times Kr_{13} + 2 \times Kr_8$	$2 \times 11 505 + 2 \times 6 660$	36 330	4	145 320
$3 \times Kr_{17} + 2 \times Kr_{13}$	$3 \times 10 510 + 2 \times 8 250$	48 030	3	144 090
$3 \times Kr_{15} + 2 \times Kr_{13}$	$3 \times 10 510 + 2 \times 8 350$	48 230	3	144 690
$3 \times Kr_{14} + 2 \times Kr_{13}$	$3 \times 10 510 + 2 \times 8 450$	48 430	3	145 290
$3 \times Kr_{13} + 2 \times Kr_{13}$	$3 \times 10 510 + 2 \times 8 550$	48 630	3	145 890
$3 \times Kr_{16} + 2 \times Kr_{13}$	$3 \times 10 505 + 2 \times 8 250$	48 015	3	144 045
$3 \times Kr_{15} + 2 \times Kr_{13}$	$3 \times 10 505 + 2 \times 8 350$	48 215	3	144 065
$3 \times Kr_{14} + 2 \times Kr_{13}$	$3 \times 10 505 + 2 \times 8 450$	48 415	3	145 245
$3 \times Kr_{13} + 2 \times Kr_{13}$	$3 \times 10 505 + 2 \times 8 550$	48 615	3	145 845

Jediny integrovany obvod nahradí tranzistory v přijímači

Jediny monolitický integrováný obvod typu TAD100 a dva koncové tranzistory stačí k osazení malého kapesného rozhlasového přijímače pro příjem středních a dlouhých vln. Integrovaný obvod v plochém pouzdru z plastické hmoty o rozměrech 17 x 6,35 x 4,7 mm sdružuje na jedné křemíkové desčičce 11 tranzistorů, 1 diodu a 11 odporů. Jednotlivé tranzistory lze použít k osazení směšovače, oscilátoru, mř. zesilovače, zdroje napájení pro řízení zesílení, k detekci a pro mř. předzesilovač. Obvod se napájí ze zdroje napětí 9 V, má příkon 18 mA a může odevzdat při výstupní výkonu 500 mW, který stačí k vybuzení komplementárního koncového stupně s tranzistory AC127 a AC128. Nf napětí za detektorem je 10 mV při vstupním vf napětí na směšovací stupni 4 μ V. Dynamika automatického řízení zesílení

je 60 dB, poměr signálu k šumu 23 dB při vstupním napětí 20 μ V na směšovači. Obvod TAD100 může pracovat v teplotním rozsahu okolo 0–10 do +60 °C. K sestavení přijímače stačí připojit kromě koncového stupně laděnou cívkovou soupravu pro směšovač – oscilátor, mř. piezokeramický filtr, několik klasických odporů, kondenzátorů a potenciometru pro řízení hlasitosti. Výroba tohoto jednoduchého přijímače se proto podstatně uleví a zlevní. Integrovaný obvod TAD100 je výrobkem francouzské firmy R.T.C. La Radio-technique. S2

Nezvyklou kombinaci kapesného rozhlasového přijímače s kapací bateriovou svítilnou uvedla na trh japonská firma Tsurumi Trading Co., Tokyo, pod obchodním názvem Fantavox. Přijímač má šest tranzistorů a rozsah středních vln. Přístroj má rozměry 195 x 66 x 49 mm. S2



Výsledky ligových soutěží za listopad 1968

OK LIGA

Jednotlivci

1. OKJBK 2476	11. OK2HH 798
2. OM2QX 1905	12. OM2PAB 777
3. OK2BHV 1605	13. OKIAWQ 771
4. OM2BW 1391	14. OM2BNF 757
5. OM1NR 1302	15. OM2BMF 632
6. OM2LN 1010	16. OK2YL 610
7. OK3ALL 1006	17. OM1K 455
8. OM1TA 938	18. OKIAPV 440
9. OK2BP 870	19. OK2UA 423
10. OM2BZW 820	20. OK3YBB 199

Kolektivy

1. OK1KPR 2129	5. OK2KZR 702
2. OK1KTL 1429	6. OK1KV 603
3. OK2RFP 1274	7. OK1KZB 595
4. OK1KYS 971	8. OK1KAY 169

OL LIGA

1. OL1AKG 807	5. OL6AKP 256
2. OL2AJO 511	6. OL6AKO 241
3. OL4AJF 404	7. OL5AIR 127
4. OL5AJK 402	

RP LIGA

1. OK2-4857 4080	9. OK1-16713 548
2. OK2-17768 3256	10. OK2-17769 440
3. OK2-4667 2274	11. OK2-17762 405
4. OK1-15851 684	12. OK1-1301 328
5. OK1-1783 1592	13. OK1-15561 234
6. OK2-25293 120	14. OK1-14724 206
7. OK2-20754 968	15. OK1-15615 176
8. OK2-5266 959	

První tři ligové stanice od počátku roku do konce listopadu 1968

OK stanice – jednotlivci

1. OK2BW 10 bodů (2+1+2+2+2+1),	9. OK1-16713 548
2. OK2BHV 13 bodů (2+1+1+3+3+3),	10. OK2-17769 440
3. OK2QX 14 bodů (1+3+1+5+2+2); následující 4. OKIAWQ – 21, 5. OK1NR – 25, 6. OKITA – 26, 7. OK2BMF – 27, 8. OK2BZ – 28, 9. OK2BZ – 28, 10. OK2BZ – 28, 11. OK2BZ – 28, 12. OKIALE – 7, 13. OKIAPV – 74, 14. OK2BP – 80 a 15. OK1KZ – 94 bodů.	

OK stanice – kolektivy

1. OK1KPR 7 bodů (1+1+1+1+1+1),	9. OK1-16713 548
2. OK2KPR 11 bodů (2+2+2+1+2+2),	10. OK2-17769 440
3. OK1KZB 18 bodů (3+2+2+2+2+3); následující 4. OK2KZR – 22, 5. OK1KTL – 22, 6.	

je 60 dB, poměr signálu k šumu 23 dB při vstupním napětí 20 μ V na směšovači. Obvod TAD100 může pracovat v teplotním rozsahu okolo 0–10 do +60 °C. K sestavení přijímače stačí připojit kromě koncového stupně laděnou cívkovou soupravu pro směšovač – oscilátor, mř. piezokeramický filtr, několik klasických odporů, kondenzátorů a potenciometru pro řízení hlasitosti. Výroba tohoto jednoduchého přijímače se proto podstatně uleví a zlevní. Integrovaný obvod TAD100 je výrobkem francouzské firmy R.T.C. La Radio-technique. S2

Nezvyklou kombinaci kapesného rozhlasového přijímače s kapací bateriovou svítilnou uvedla na trh japonská firma Tsurumi Trading Co., Tokyo, pod obchodním názvem Fantavox. Přijímač má šest tranzistorů a rozsah středních vln. Přístroj má rozměry 195 x 66 x 49 mm. S2

OKIKV - 27, 7. OK1KLU - 39 a 8. OKIKAY - 43 bodů.

OL stanice

1. OL2ATO 6 bodů (1+1+1+1+1+1), 2. OL2AT 9 bodů (1+2+1+2+1+2+1), 3. OL2AT 9 bodů (2+3+3+7+1); následující OL2ATQ - 24, 5. OL2AJK - 26, 6. OL2AJF - 28, 7. OL2AJB - 34, 8. OL2AKH - 35, 9. OL2AIR - 42 a 10. OL2AIH - 47 bodů.

RP stanice

1. OK3-4667 12 bodů (4+1+1+1+2+3), 2. OK1-15688 13 bodů (3+3+2+2+2+1), 3. OK3-17768 19 bodů (6+3+3+2+3+2); následující 4. OK2-25293 - 31, 5. OK1-17104 - 40, 6. OK2-2526 - 45, 7. OK1-15835 - 56, 8. OK2-17762 - 58, 9. OK1-15641 - 59, 10. OK1-17041 - 61, 11. OK1-17361 - 64, 12. OK1-15561 - 66 a 13. OK1-15615 - 78 bodů.

Všechny uvedené stanice zasílaly od počátku roku 1968 do konce listopadu nejméně 6 měsíčních hlášení pro ligové soutěže.

Tři nové čs. diplomy

"Tři nové diplomy vydává URK za spojení na krátkých a velmi krátkých vlnách: „KV 150 QRA“, „VKV 120 QRA“, „VKV 150 QRA“.

Diplomy a jejich doplňovací známky se vydávají jen československým stanicím za spojení s československými stanicemi.

Diplom „KV 150 QRA“ se vydává za potvrzené spojení s československými stanicemi ze 150 různých malých čtverců v alespoň osmi velkých čtvercích. ILZ k němu získá doplňovací známku „KV 250 QRA“ za potvrzení spojení s 250 různých malých čtverců v alespoň 10 velkých čtvercích a doplňovací známku „KV 350 QRA“ za podobných podmínek z 350 malých čtverců v alespoň 15 velkých čtvercích. Spojení musí být navázáno ze stálého QTH žadatele.

Diplom „KV 120 QRA“ bude vydáván za spojení na pásmách VKV ze stálého QTH žadatele, potvrzené QSL listy, s československými stanicemi ze 120 různých malých čtverců v alespoň 6 velkých čtvercích. MLZ k němu získá doplňovací známku „KV 250 QRA“ za potvrzení spojení s 250 různých malých čtverců v alespoň 10 velkých čtvercích a doplňovací známku „KV 350 QRA“ za potvrzení spojení s 350 různých malých čtverců v alespoň 15 velkých čtvercích.

Diplom „KV 150 QRA“ bude vydáván za spojení s přechodného QTH žadatele s doplňovacími známkami „KV 120 QRA“ za potvrzení spojení s 120 různých malých čtverců v alespoň 6 velkých čtvercích a „KV 250 QRA“ za potvrzení spojení s 250 různých malých čtverců v alespoň 10 velkých čtvercích.

Podkladem žádosti o diplom mohou být ve všech případech jen QSL listy za spojení po 1. lednu 1969. O diplomy a doplňovací známky je možné žádat od 1. července 1969. QSL listy od téže stanice lze použít tolikrát, z kolika různých malých

čtverců stanice pracovala. Druh pouzdrů podle povolených podmínek.

Malé čtverce se rozkládají jen podle dvojcifry, nikoli podle posledního malého písmene. Počítá se i vlastní čtverec (malý i velký).

Žádosti o diplomy se podávají na obvyklých formulcích, seznam přílohových QSL listů musí být uveden na zvláštním listopise pro tento diplom. Oba listopisy lze získat na URK, Praha-Braník, Vlnitá 33. Zdejší úřad je určen k odeslání mapy dělené na příslušné čtverce. Při žádosti o listopisy je třeba písemně uvést, o jaký diplom nebo známku jde. QSL listy se v seznamu uvádějí abecedně podle velkého čtverce, numericky podle malého čtverce a musí být seřazeny podle přiloženého seznamu. Plnění jsou jen v QSL listy, kde je čtverec uveden odesílatel, nikoli příjemce. Neúplně vyplněné nebo opakované QSL listy nebudou rovněž uznány. Rozhodnutí diplomového mateřského odboru KV nebo VKV je konečné.

Žádosti o diplomy nebo známky zasílejte výhradně na adresu odboru KV nebo VKV URK, Vlnitá 33, Praha-Braník.

Pro výhled vztahů radioamatérského provozu odvětví URK po dohodě mezi odborem KV a VKV nově diplomy a se každému z nich dvě doplňovací známky. Protože zatím správní celky postihující známky na základě prohlášení zrušena síť čtverců, která je již mnoho let používána v I. oblasti IARU na VKV1 pro měření vzdáleností. Tato síť je odvzeta ze zeměpisných souřadnic. Vychází číselníky jsou nulý poledek a 40, stupně severní šířky. Každý velký čtverec je označen dvěma písmeny podle pásů čtverců, v nichž se nachází. První písmeno označuje pás vln, druhý odpovídá rovině. Individuální pásy se označují písmeny podle písmene A od zmíněných východních čar. Z toho je zřejmé, že například Praha leží ve velkém čtverci KJ, Brno v J a Kolín v KJ.

Každý velký čtverec je rozdělen na 80 malých čtverců, které tvoří síť osmi řádků a deseti sloupců. Označení malých čtverců není souvislé se souřadnicovým systémem. Číslovaní postupuje tak, že malý čtverec 01 je v horním levém rohu velkého čtverce a malý čtverec 80 v pravém dolním rohu. Ze zeměpisného souřadnicového systému čtverce vyúsťují tak, že jeho plocha je ohraničena 7,5 zeměské šířky a 12 zeměské délky. Z toho vyplývá, že například české čáry území Praha leží v malém čtverci 73, Brno v 64 a Znojmo v 36. Číslovaní malých čtverců ukazuje následující tabulka.

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80

Kompletní označení umístění stanice se skládá ze dvou písmen pro velký čtverec a dvou čísel pro malý čtverec. U VKV zde přistupuje ještě poslední patřičný znak v podobě malého písmene a z (kromě I). Malý čtverec tak rozdělujeme na 80 x 75 malých čtverců. To však není pro uveřejnění diplomů rozhodující. Pro sestavení celkového označení čtverce mohou být použity i následující příklady: JG19, J1K15, JH02. Uplatňujeme, že některými městy nebo vesnicemi mohou procházet hranice mezi malými nebo velkými čtverci.

Postup zjišťování čtverce pro místo určení zeměpisných souřadnic, například 18°15'30" E a 49°50'15" N. Vímne: ze mezi 18° a 20° E, dle již vřadí pás čtverců označených J a mezi 49° a 50° S. U vodotěsnosti čtverce označených J. Budou tedy písmena označující velký čtverec: J. Ze stupňů a vřadí vypočítáme, že pro bod určený uvedenými mírami: a zjišťujeme, že odpovídá malému čtverci s číslem 12. Označení místa uvedeného tozdařem: v příkladu bude J112.

Jako příklady čtverců pro použití místa uvádíme: Litoměřice, 1109, České Budějovice, 1108, Olomouc 1137, Zámek 1173, Břeclav 1115, Galanta 1169, Převržená 1114 a Hučimské K110.

Věština každé VKV amatérské jednotky přistupuje VKV kolegové při případných nejistotách.

Změny v soutěžích od 10. listopadu do 10. prosince 1968

„S6S“

V tomto období bylo uděleno 35 diplomů S6S za telegrafická spojení č. 3722 až 3756 a 6 diplomů za spojení telefonická č. 826 až 831. V záverečné zprávkou je uvedeno pět doplňovací známky v MHz.

Portáři CIP: OH2PB (14, 21 a 28), YO3NN, WSTRN (14), SP2AV, SP2BZ, SP2BZK, OKIAWQ, SP2ANP (14), SP2BIK (14), OK2BNZ (14), OK2NA (14), OK2HI (3,5), LZ2KKO (14), LZ1BM, UA1DA (28), U6FH5 (14), UW3ZW (14), UB5SG (14), UASCDL (28), UB5KB (14), U6FAC (14), UY5ZM (14), následuje UM8KAK, UB5KCG, UW3ZO, UJ8AR, UA4OP, UAOKAD, UA4AB, U6FAM, UA3SKH a UB5IM (celkem 14 MHz), 44K YO8GP (28), YO3CY (7) a OK2BWI (14).

Portáři Jóné: LA7AJ (14, 21), UQ2LE (14), UZ2LR (14, 21 - 2 x SSB), UA9FU (4 - 2 x SSB), UJ8AAZ (28) a WA2CRD (14, 21 - 2 x SSB).

Doplňovací známky za telegrafická spojení byly uděleny těmto stanicím za 21 MHz: SP3AJT k základnímu diplomu č. 2577 a OK1KRI k č. 210, za 28 MHz: OK2PO k č. 1955, UA3PT k č. 1031 a UB5LS k č. 3061. Za telefonická spojení 2 x SSB UA3PT k č. 658 za 21 MHz.

„ZMT“

Býlo vydáno dalších 26 diplomů ZMT č. 2456 až 2481 v tomto pořadí:

OK2PB, SP8BQX, OK2BEM, DM2AIE, OKIAKU, LZ1BM, UY5VD, UB5BD, UA4KNC, UQ2MR, UQ2DZ, UW0IQ, U6FH5, UT5KSB, UASCDL, UW3CW, UB5BN, UW3KAT, UW0UQ, UW3ZO, UAIGZ, UA4AE, UW4AD, UW3ZK, UAIGV a YO8GP.

„100 OK“

Dalších 18 stanic, z toho 4 v Československu, získalo základní diplom 100 OK č. 2103 až 2120 v tomto pořadí:

SP8BQX, DM45JJ, DM3LA, UH8CS, UA05H, UY5XH, UQ2KCS, UA3EK, UA4OP, UT5YV, UA4IA, OKIATB (521 diplom v OK), OKIARO (522), DL2LT, OKIAU1 (523), OKIASR (524), YO5NU a YO8GP.

„200 OK“

Doplňovací známky za 200 předložených různých QSL listů z Československa obdrželi:

č. 179 UW3BX k základnímu diplomu č. 885, č. 180 OK1KSL k č. 894 a č. 181 OK3CBY k č. 997.

„400 OK“

Další doplňovací známky za 400 různých QSL listů od č. stanic dostali č. 42 DM4ZWL k základnímu diplomu č. 1536.

„P5P“

Diplom č. 259 byl přidělen stanici UA4IW, č. 260 UA4SG a č. 261 UT5WV.

2. třída

Diplom č. 100 byl malán stanicí DL1FL, Alfede Mullerovi z Kieldu, 101 UA4SG a 102 UT5WV a č. 103 OK2BOB, B. Křenovi z Olomouce.

1. třída

Diplom č. 27 jsme vydali stanici Polytechnického institutu ve Lvově, UB5KDX.

„P-ZMT“

Diplom č. 1232 dostane OK3-16513, Alexander Klabník ze Záboří, 1233 UA9-69145, č. 1234 UA9-161, č. 1235 UA9-07325, č. 1236 UA2-12533, č. 1237 UA3-10386, č. 1238 UA3-15530, č. 1239 UA3-14246, č. 1240 UA1-74512, č. 1241 UA6-85199, č. 1242 UC-1081, č. 1243 UA6-81523.

„P-ZMT 24“

Diplom č. 5 byl zaslan stanicí UA9-69146.

„P-100 OK“

Další diplom č. 521 (249, diplom v OK) byl přidělen stanici OK1-12333, Stanislav Antol, Praha-východ, č. 522 DP-P0315617, Johannes Baumann, Darmstadt, č. 523 UB5-43095, Bolotov, Kiev, č. 524 UA9-69059, Valery Fadejev, Sverdlovsk a č. 525 UA6-15039, V. J. Cuprinin, Kostov-Don.

„P-200 OK“

Doplňovací známky č. 18 za 200 předložených potvrzených odpisů dostala stanice UB5-43095 k základnímu diplomu č. 523.

„P-400 OK“

Obdobně za 400 odpisů potvrzených QSL listů dostal a č. 2 doplňovací známku OK2-6294 k základnímu diplomu č. 393.

„RP OK-DX KROUZEK“

3. třída

Diplom č. 572 jsme odcílali stanici OK1-15683, Jiřimu Šklavilovi, Praha.

2. třída

Diplom č. 212 byl přidělen stanici OK1-8817, Josef Kubatovi z Litoměřic, č. 213 stanici OK2-6294, Františku Vaškovi, Starec.

Býly výtěženy žádosti dotle do 15. prosince 1968.

RYCHLO TELEGRAFIE

Mistrovství ČSSR v rychlotelegrafii

Ve dnech 6 až 8. 12. 1968 se v Ostravě uskutečnilo mistrovství ČSSR v rychlotelegrafii. Soutěž se zúčastnilo 14 závodníků, což je proti předcházejícím ročníkům velmi slabá účast. Omlouvá ji snad jen to, že v poslední době měli všichni příslivci tohoto na nervovou soustavu zvlášť náročného sportu velmi málo klidu a možnosti soustředění se a trénování. Přesto se špičkových závodníků nechybělo nikdo. Mistrovství se poprvé konalo podle nových propozic, které umožňovaly závodníkům přijímat jenom zvolené tempo a dvě největší zachycené tempo byla hodnocena. Propozice se v praxi osvědčily, došlo k jediné změně: při hodnocení klíčování na poloautomatické klíči musí být všechny odvolané texty kontrolovány vždy z magnetofonu a při pozvojných rychlostech.

Po organizační stránce nelze pošetitelům nic vytýkat. Celý organizační kolektiv v čele s ředitelem závodu V. Nevrtilkem zaslouží za svou práci plně absoluturní. Hlavním rozhodčím byl ing. J. Vondráček, OKIADS.

V příjmu měla soutěž přibližně stejnou úroveň jako v minulých letech. Zřetelné se ukázala převaha M. Fariabkové v této disciplíně. Velmi klidně se projevil změna propozic v tom, že závodníci mohli vyzkoušet tempo i pokusy a také zkušební čas využívat k odpoutání a uklidnění. Průběh soutěže byl klidnější a nervy závodníků méně namáhané než v minulých letech.

Ruční klíčování tentokrát zůstalo nějak ve stínu ostatních disciplín, i když v něm bylo dosaženo lepších výsledků než na automatu (!). Nejrychlejší byla opět M. Fariabková, která vysílala pumenoový text rychlostí 130 zn/min a číselový text rychlostí 96 zn/min. I zde se ukázala opodstatněnost změny propozic - zaručené plynné změny koeficientu pro hodnocení kvality výsledků.

Při klíčování na automatu doplatilo mnoho závodníků na nový způsob kontroly z magnetofonového záznamu. Ukázalo se, že mnohá závodníkům

uniknou chyby, ani si toho oni sami nebo rozhodčí všimnou. Dopadlo to tak, že kromě prvních tři byl všem závodníkům anulován číselkový text pro překročení počtu pět neoprávněných chyb.

Po několika letech byl opět oficiálně vyhlášen absolutní mistr republiky v rychlotelegrafii. Stala se jím zasloužilá M. Fariabková, která dosáhla nejlepších výsledků v příjmu i klíčování.

Výsledky

Přijím.	přím.	čís.	bodů
1. Fariabková	160	170	633
2. Mikeš, OK2BFN	150	170	613
3. Sýkora, OK1-5097	150	160	596
4. Myslík, OK1AMY	140	150	559
5. Löfflerová	150	140	557
6. Červená, OK2BHY	130	140	519
8. Pažourek, OK2BEW	9, Brabec, 10. OK1NR, 11. Dutek, OK1WC, 12. Koudelka, OK1MAO		
13. Uzlík, 14. Košík, OK2MW.			

Vyníli na ručním klíči:

1. Fariabková	326,1 b.
2. Pažourek, OK2BEW	315 b.
3. Mikeš, OK2BFN	298 b.
4. Sýkora, OK1-5097	293 b.
5. Löfflerová	263 b.
6. Kučera, OK1NR, 7. Koudelka, OK1MAO, 8. Brabec, 9. Košík, OK2MW.	

Vyníli na poloautomatických klíči:

1. Brabec	316 b.
2. Mikeš, OK1AMY	292 b.
3. Dutek, OK1WC	224 b.
4. Mikeš, OK2BFN	218 b.
5. Sýkora, OK1-5097	204,5 b.
6. Červená, 7. Fariabková, 8. Uzlík	

Celkové pořadí mistrovství republiky v rychlotelegrafii

1. Fariabková	959,1 b.
2. Mikeš, OK2BFN	911 b.
3. Sýkora, OK1-5097	889 b.
4. Myslík, OK1AMY	851 b.
5. Pažourek, OK2BEW	833 b.
6. Brabec	827 b.
7. Löfflerová	820 b.
8. Kučera, OK1NR	794 b.
9. Červená, OK2BHY	739,5 b.
10. Bürger	714,7 b.
11. Dutek, OK1WC	710,9 b.
12. Koudelka, OK1MAO	708,2 b.
13. Uzlík	699,2 b.
14. Košík, OK2MW	566,4 b.

HON NA LIŠKU

III. mistrovská soutěž v honu na lišku

Brno-venkov 22. až 23. 11. 1968

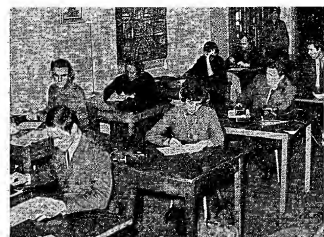
Účast: 16 závodníků na 3,5 MHz, 13 závodníků na 145 MHz.

Hlavní rozhodčí: František Ježek, OKIAA.

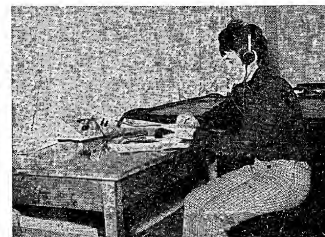
Pásmo 3,5 MHz

1. Pachý	OK2KET	Blansko	59,35 min.
2. Maguešek	OK2BFQ	Místek	59,40
3. Bittner	OK1OA	Nymburk	60,10
4. Harnicek	OK3CHK	Písek	63,40
5. Toček	OK3ZAX	Kolice	72,40
6. Kolib	OL1AGS	Praha	73,15
7. Blomán	OK1KGR	Praha	74,40
8. Burian	OK3ZAA	Litoměřice	80,03
9. Wagner		Přetov	84,41
10. Bina		Praha	85,40

Na dalším místě se umístili: Hermánek, Hujsa, Kryžík, Rajchl, Chalupa a M. Vaníček.



Maximální soustředění v hlavním předpokladě dobrého výsledku

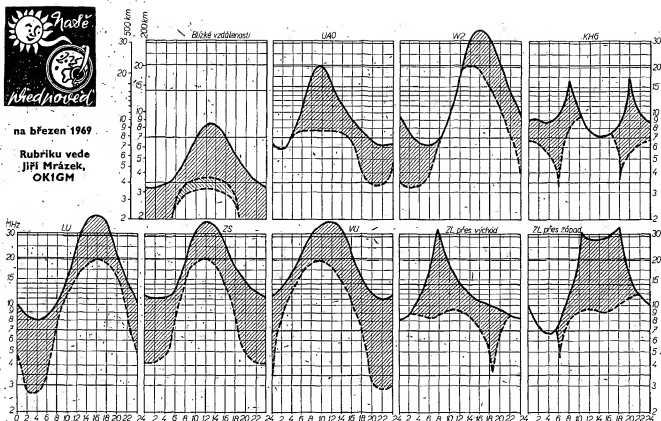


Mistryně ČSSR pro rok 1968, Mária Fariabková



na březen 1969

Rubriku vede
Jiří Mrázek,
OK1GM



Březen je měsíc, v němž noci ubývá a dne přibývá rychleji. Pro to také podmínky na krátkých vlnách mění nejrychleji. Zatímco začátkem března můžeme ještě očekávat podmínky „zimního“ typu, tj. časté uzavírání výškových krátkovlnných pásem brzy po setmění, pásma tichá i na osmdesát metrů a občasné DX-podmínky na obou nejvyšších pásmech zejména v druhé polovině noci, budeme na konci měsíce svědky podmínek zcela liného typu. Hodnoty nejnižších použitelných kmitočtů zůstávají v denní době vysoké, jejich večerní pokles však doste později a potrvá

déle, než tomu bývalo v zimě. Proto se oblibeně „dvacítká“ včera neuváže, ale vydírá celou noc a také večerní podmínky na 21 MHz se výrazně zlepši. Zlepšení bude patrné i v edna na přechodu mezi pásmem, kterým nepříliš podmínky z celého prvního pololetí. Kdo siich využije, vydělá; v dubnu už budeme svědky jejich zřetelného ústupu.

Ze zvláštností, které nejsou na první pohled zřejmé z diagramů, výjimečně předvedím možnost dálkových spojení na 160 metrech téměř po celou noc a směna časů ráno v první polovině měsíce. Je zajímavé, že po zkušenostech

s minulých let mají tyto podmínky celoroční maximum právě v době, kdy se s přibývajícím dnem připravuje jejich rychlý zánik. Podobná situace bude v klidných dnech i na pásmu 80 m, jehleba tam už tolik nepočítat nemáme. Také na MHz se můžeme ve druhé polovině noci a dokonce ještě nějakou dobu po úplném rozednění setkat a nadou překvapení. V časných dopoledních hodinách bude výrazné maximum podmínek ve směru na Austrálii na 14 MHz. Hladina atmosférických poruch bude ještě nízká, mimořádná vrstva E bude mít celoroční minimum.

přečteme si

Hyan, J. T. - Hyan, V. V. AMATÉRSKÉ STEREOFONIE, 42 svazků III. řady Podmínky krátké kmitočty. Praha: SNTL-PRACE 1968, 192 str., 149 obr., 7 tab. Brož. Kčs 15,-.

Kniha je typem amatérské příručky. Je plná souzvučností, návodové a především zcela zaslíbené ptimé od pracovního stolu skutečného radioamatera, což je asi to nejmenší. Je to obdivuhodné dva bratři - inženýři, jeden starší, druhý mladší a oba nadšení radioamateri. Na knize je to také vidět. Syni schopní stereofonie převládají se se zánikem, vychází si „aprodu“ tak, že všichni ti kteří dosud považují stereofonii za „šidlo“, musí být ne-li zcela, tedy aspoň na chvíli zvikláni. Autoři k tomu ovšem mají dostatek uviditelných materiálů: „vyplněná“ schémata, vykoulené konstrukce, přesné seznamy „dotupných“ součástek a pečlivé návody, jak o co udat. To všechno je doprovázeno výkresy a fotografiemi. Autoři se příliš nezastávají tím, že přináší teorie tu a tam „zakulhá“ a proto se hodné opírají o praxi, o vlastní výsledky a vlastní měření.

V první části knihy je stručný přehled stereofonie a známých cest, probírá se i pseudostereofonie, ambiofonie a dvoukanálová i tříkanálová stereofonie. Autoři předvádějí typické zdroje stereofonního signálu: gramofonovou desku, magnetofonový pásek v režii se systémem s pomocným nosným kmitočtem. Vzhledem k tomu, že se o dekódování, dekódérů a stavbě reprodukcí kmitočtů řeší.

Druhá, obsáhlejší část si nejdříve všimá velmi podrobně stereofonního gramofonu, tedy především přenosky, známou rychlostí a charakteristiky, korekci, elektrických a mechanických vlastností, naměřené, jeho konstrukce, konstrukce výhled na přenosku, vlastnosti gramofonu. B. zvlášť očištění a jejího hořšího, různých vlivů a zkoušek gramofonu. Zajímavou stat tvoří přesný návod na převod běžného monofonního gramofonu na stereofonní. Kniha pokračuje ukázkami zapojení a popisy

komerčních i amatérských stereofonních zesilovačů, s různými druhy magnetofonových pásků a konektorů. Posledním konstrukčním návodem je jednoduchý dvoutransistorový dekódér. Kniha končí předeháněním o vyřazení kmitočtů a akustických úpravách poslechové místnosti.

Zpracování knihy vyniká jednoduchostí a jednoduše, které často zabíhají do lidovosti až hanříky; odstraňují problémy proti normalizovanému názvosloví, matematickým vyjádřením a zákonným měřovým jednotkám by mělo být první a poslední starosti vydavatelé.

Grafická úprava je poněkud nevyvážená, souzvučností a nárožnost obrázků tím však není narušena.

L. S.

Haviček, M. a kol.: ROČENKA SĚDLOVACÍ TECHNIKY 1969. Praha: SNTL 1968, 328 str., 174 obr., 28 tab. Váz. Kčs 24,-.

Vstupem do jedenáctého ročníku se Ročenka sĚDLOVACÍ techniky zapala do seznamu užitečných knih pro nejširší okruh čtenářů. Letní číslo napsali, že Ročenka k svému prospěchu měla i v zářez se knížkou více pro praxi. Ani letosní ročník 1969 nezklamal.

V první kapitole je přehled obsahu minulých ročníků (od roku 1960), informace o studiu a postgraduálním studiu na vysokých školách, o zřizování a provozu amatérských vysílacích stanic, o ochranné zádrži před negativními účinky hluku a několik poznátek z právní praxe. Následuje výběr nových československých státních norem; část „Technické služby“ přináší kromě jiného přehled nejdůležitějších prodejních materiálů a součástek pro sdělovací techniku, katalogů součástek a přístrojů, vysílání televizních „kontrolních“ obrazců, fonostetu a časových signálů, informace o radiokomunikační odslužovací službě, o vývoje výzkumných ústavů; „organizace radioamatérů“; o klubu čtenářské literatury, o nákupu odborné zahraniční literatury, o technických knihovných apod.

Druhá kapitola – s obecně sdělovací techniky – probírá techniku integrovaných obvodů, přehled „tronů“ a obsahuje i velmi zajímavou stat z historie a postupu vývoje elektrotechniky.

Třetí kapitola je věnována konstrukci přístrojů s integrovanými obvody, přehled hlavních druhů tranzistorů a monogramů pro výpočet decibelů a neperů z poměru výkonu, napětí a proudů a výpočet tranzistorového multivibratoru.

Čtvrtá kapitola obsahuje vysvětlení základů technologie integrovaných obvodů, popis ochranný přístroj před účinky tepla a tlumič signálu přístrojů, kódové označení součástek TESLA datem výroby (1947 až 1969) a výběr stručných návodů na osvětlení výroby, montáží a opravářské postupy „Z praxe pro praxi“.

V páté kapitole jsou shromážděny kódy, zkratky a značky v radiokomunikačním provozu, tolerance, úroveň nežádoucího vyzařování vysíláči, Morseova abeceda, označování kmitočtů a vlnových pásem a předpovědi šíření krátkých vln na rok 1969.

V šesté kapitole jsou popsány hlavní izolací materiálu pro vysokofrekvenční techniku, články a baterie, moduly bloky logických obvodů a integrovaných obvodů československé výroby.

Šedmu kapitulu tvoří šest osvětlených návodů a vykoušených zapojení na stavbu přístrojů z dostupných součástek a materiálů: generátor šumu, účel pro zvukové dopravní televize, akustické řád, indikátor teplotního rozmezí prostředí, elektronický řád a napájecí pro fotografický blesk. Je připraveno několik bloků pro použití tranzistorů 3, jakosti v pokusných konstrukcích.

V osmé kapitole najde čtenář klíč k určení nejdůležitější závd a poruch v rozhlasových přijímačích, přehled rozhlasových a televizních přijímačů na československém trhu, přehled návodů na opravy, úpravy a přestavby rozhlasových a televizních přijímačů, seznam rozhlasových vysíláči v Československu a jejich programů, seznam hlavních kmitočtů modulovaných vysíláči v sousedních zemích a statistický přehled počtu rozhlasových a televizních přijímačů v různých státech.

Druhá kapitola zabývá základní praktické stereofonie a pokračuje popisem útlumových článků, skokových děláčů a jednoduchého měření v nízkofrekvenční technice.

Druhá kapitola je věnována improvizovaným měřením, elektronickým měřicím přístrojům TES-

ZBOŽÍ ZA VÝHODNÉ CENY

Souprava desek s plošnými spoji pro televizní přijímače:

LOTOS

deska kanálového voliče

deska obrazové mezifrekvence

deska rozkladů

deska obrazu a zvuku

4 kusy za Kčs 12,—

MIMOSA

deska kanálového voliče

deska zesilovače

deska rozkladů

3 kusy za Kčs 9,—

CAMPING

deska zesilovače

deska rozkladů

2 kusy za Kčs 6,—

RADIOAMATÉR

DOMÁCÍ POTŘEBY PRAHA, PRODEJNA č. 211-01
V PRAZE 1, ŽITNÁ 7, telefon č. 22 86 31

VOLÁME RADIOAMATÉRY

pro které dovážíme zajímavé zahraniční časopisy z oboru
radiotechniky, elektroniky, televize a rozhlasu.

RADIO I TELEVIZIA - Bulharsko

Vychází 12x ročně
Roční předplatné Kčs 81,—

RADIOAMATER - Jugoslávie

Vychází 12x ročně
Roční předplatné Kčs 241,20

RÁDIOTECHNIKA - Maďarsko

Vychází 12x ročně
Roční předplatné Kčs 55,20

FUNKAMATEUR - NDR

Vychází 12x ročně
Roční předplatné Kčs 62,40

RADIO - FERNSEHEN - ELEKTRONIK - NDR

Vychází 24x ročně
Roční předplatné Kčs 172,80

RADIOAMATOR I KRÓTKOFALOWIEC - Polsko

Vychází 12x ročně
Roční předplatné Kčs 54,—

RADIO - SSSR

Vychází 12x ročně
Roční předplatné Kčs 39,60

RADIOTECHNIKA - SSSR

Vychází 12x ročně
Roční předplatné Kčs 68,40

Nevyplácejte!

POŠTOVNÍ NOVINOVÁ SLUŽBA DOVOZ TISKU

odd. náboru a propagace

Praha 2 - Vinohradská 46

Vše služby spojové

Použijte objednáčnický listku, který vložíte do obálky nebo
nalepte na koresp. listek

Evidenční číslo

předplatitele

(Nevyplňujte)

Jméno

Adresa

Okres

--	--	--	--	--	--	--	--

Objednávám v předplatném na rok 1969

Kat. č. 20820 Radio i televize	Kčs 81,—
Kat. č. 03513 Radioamater	Kčs 241,20
Kat. č. 31147 Funkamateur	Kčs 62,40
Kat. č. 33103 Radio-Fernsehen-Elektronik	Kčs 172,80
Kat. č. 37504 Radioamator i krótkofalowiec	Kčs 54,—
Kat. č. 70772 Radio	Kčs 39,60
Kat. č. 70775 Radiotechnika SSSR	Kčs 68,40
Kat. č. 25733 Radiotechnika Maď.	Kčs 55,20

Nehodil se škrtněte!

V 196.....
podpis